Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

S
7
F95
v.71

ANNEX
LIBRARY
B
079531

New York
State College of Agriculture
At Cornell University
Ithaca, N. Y.

Library

Digitized by Google

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 094 224 973

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

71. Jahrgang. 1./15. Januar 1/2. Heft 1922.

Erscheint monatlich 2mal. Preis vierteljährlich Mark 20.—.

Kühling's Landwirtschaftliche Zeitung

Centralblatt für praktische Landwirtschaft

Unter Mitwirkung der Herren

Geh. Reg.-Rat und Landes-Ök.-Rat Prof. Dr. Aereboe-Hohenheim; Dr. M. Augstin in Berlin; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Backhaus in Königsberg; Prof. Dr. E. Blanck-Teschen Prof. Dr. Bode in Halle a. S.; Professor Dr. Borneman, Heidelberg; Professor Dr. Brinkmann-Bonn; Geh. Ök.-Rat Dr. Dettweiler in Rostock; Prof. Dr. Eber in Leipzig; Prof. Dr. Fruhwirth in Wien; Geh. Reg.-Rat Prof Dr Gerlach in Bromberg; Geh. Hofrat Prof. Dr Gisevius in Gießen; Prof. E. Groß in Liebwerd; Prof. Dr. E. Gutzeit in Halle; Geh. Reg.-Rat Prof Dr. Hansen in Königsberg; Direktor Nils Hansson in Stockholm; Prof. Dr. P. Holdefleiß in Halle; Hofrat Prof. Dr. Immendorf in Jena; Dr. B Kajanus in Landskrona; Prof. Dr. Kießling in Weihenstephan; Prof. Dr. von Kirchner in München; Geh Reg.-Rat Professor Dr. König in Münster; Professo Dr. Fr. Krantz in Döbeln; Privatdozent Dr. Krzymowski in Degerloch bei Stuttgart; Prof. Dr. Lemmermann in Berlin; Rittergutsbesitzer Dr. F. v. Lochow in Petkus; Ökonomierat Fr. Lucad in Reutlingen; Domänenrat E. Meyer in Friedrichswerth; Professor Dr. Mitscherlich in Königsberg; Professor Dr. A. Morgen in Hohenheim; Privatdozent Dr. Max Müller in Berlin; Professor Dr Rob. Müller in Liebwerd; Hofrat Prof. Dr. Wilh. Müller-Lenhartz in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Th. Pfeiffer in Breslau; Prof. Dr. Puchner in Weihenstephan; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Remy Bonn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. v. Rümker in Emersleben; Staatsrat Prof. F. Schindler in Brünn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. C. v. Seelhorst in Göttingen; Reg.-Rat Dr. Stealich in Dresden; Geh. Ök.-Rat Otto Steiger in Leutewitz, Ök.-Rat Dr. Stieger in Berlin; Hofrat Prof. Dr. J Stoklasa in Prag; Prof. von Strebel in Stuttgart; Hofrat Prof. Dr. Strecker in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr Stutzer in Bonn; Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. Tacke in Bremen; Prof. Dr. v. Tschermak in Wien· Hofrat Prof. Dr. Wagner in Weihenstephan; Prof. Dr. R. Westermeyer in Liebwerd und namhafter anderer Herren der Theorie und Praxis

herausgegeben von

Dr. Wilhelm Edler,

Geheimer Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Jena.

Stuttgart.

Verlag von Eugen Ulmer

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes, sowie durch alle Postanstalten zum Preis von Mk. 20.— für das Vierteljahr.

Alle Zuschriften in Redaktions-Angelegenheiten bittet man zu richten an Herrn Prof. Dr. W. Edler in Jena. Anzeigen und Versand-Angelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastraße 83.

Digitized by Google

Soeben sind erschienen:

Bäuerliches Geräte- und Maschinenwesen.

Von Ökonomierat **C. Heinrichsen.**

Mit 91 Abbildungen.

Preis geb. ℳ 12.—. (Mit Porto ℳ 14.—.)

Vorliegende Schrift ist aus der Praxis geschöpft und für diese geschrieben. Wie ein roter Faden zieht sich durchs Ganze immer wieder die Frage der Wirtschaftlichkeit. Eingehend wird bei jeder Maschine erläutert, unter welchen Umständen ihre Beschaffung ratsam erscheint. Nicht zu unterschätzen sind dann noch die praktischen Winke für die Düngung und Aufbewahrung. In der heutigen Zeit, wo die Kauflust der bäuerlichen Bevölkerung für Maschinen sehr stark ist, kommt diese Schrift gerade recht als ein getreuer Ratgeber für den bäuerlichen Landwirt; aber auch Studierenden und Praktikanten kann sie nur angelegentlichst empfohlen werden.

Obstbau und Bienenzucht.

Eine Werbeschrift zur Förderung eines verständnisvollen Zusammenarbeitens von Obst- und Bienenzüchtern.

Von Professor Dr. **Enoch Zander,** Erlangen.

Mit 22 Abbildungen.

Preis ℳ 10.—. (Mit Porto ℳ 12.—.

Es ist immer eine Freude, eine Schrift von Professor Zander, dem weithin bekannten Leiter der Erlanger Bienenkurse und dem Verfasser des „Handbuches der Bienenkunde", anzeigen zu dürfen. Seine neueste Schrift wendet sich nicht nur an die Imker, sondern insbesondere auch an die Obstzüchter. Letztere soll sie erneut auf den großen Wert der Bienen für die Steigerung der Obsternten aufmerksam machen, dem Bienenzüchter die Waffen in die Hand geben, seine und seiner Immen Daseinsberechtigung im deutschen Wirtschaftsleben mit Erfolg zu verfechten.

Die öffentliche Vieh- und Fleischbewirtschaftung Württembergs und Hohenzollerns während des Weltkriegs 1914—1920.

Im Auftrag der Fleischversorgungsstelle für Württemberg und Hohenzollern verfaßt von

Privatdozent Dr. **Rich. Krzymowski** und Regierungsrat **Gustav Mayer.**

Mit 18 Abbildungen, 2 Diagrammen mit Formularen und Tabellen.

Preis ℳ 50.—.

Pflanzenbau und Kohlensäure

Von Dr. **Hugo Fischer,** Essen.

Preis ℳ 12.—.

Verfasser hat sich bemüht, mit der nötigen Ausführlichkeit und doch in möglichster Kürze eine Darstellung der Kohlensäure-Frage zu geben, eines Gegenstandes, der in hoffentlich nicht allzu ferner Zukunft eine wichtige Rolle in der deutschen Volksernährung und Volkswirtschaft ausfüllen wird. Zahlreiche Versuche haben gezeigt, daß unter Berücksichtigung der Kohlensäure Mehrerträge aus unseren Feldern und Gärten herauszuholen sind, und Mehrerträge hat Deutschland so dringend nötig! Dem Buch ist eine recht weite Verbreitung in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kreisen zu wünschen.

Digitized by Google

Cellokresol

das neue, glänzend begutachtete und bewährte Desinfektionsmittel für Groß- und Kleindesinfektion jeder Art, zur Seuchenbekämpfung und Vernichtung tierischer und pflanzlicher Parasiten und Schädlinge. Unbedingt wirksam, ungiftig und fast geruchfrei, leicht emulgierbar, bequeme Anwendungsweise, unbegrenzt haltbar, billig im Gebrauch.

Mordax

D. R. P. No. 312465

tötet alles Ungeziefer, ungiftig, aromatisch, ausgiebig, daher billig.

Zu haben in allen passenden Geschäften, falls nicht, werden Bezugsquellen nachgewiesen. — Interessenten erhalten Literatur kostenlos durch die

Saccharin-Fabrik, Aktiengesellschaft,
vorm. Fahlberg, List & Co., Magdeburg-Südost.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastraße 83.

Das Obstbuch.

Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage des früheren „Württ. Obstbuches"

von **G. Schaal**

Obstbauinspektor und Geschäftsführer des Württ. Obstbauvereins, Stuttgart.

Mit 5 Farbendrucktafeln und 200 Textbildern.

Preis gebunden *M.* 30.—.

Das von einem anerkannten Obstbaufachmann bearbeitete und den heutigen Verhältnissen angepaßte Werk kann so recht als „das Handbuch des kleinen Obstzüchters und des Gartenbesitzers" bezeichnet werden. Die zahlreichen naturgetreuen Abbildungen unterstützen das geschriebene Wort aufs beste. Das Buch, das bisher schon dem heimischen Obstbau die wertvollsten Dienste geleistet hat, wird auch in seiner neuen Gestalt allerorts Anerkennung und Wertschätzung finden.

Landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender 1922

Von Landesökonomierat **Maier-Bode**

Preis gebunden *M* 11.—. Bei Bezug von 12 Stück je *M* 10.—.

Ein äußerst praktischer und handlicher Taschen-Kalender.

Digitized by Google

Soeben sind erschienen:

Landwirtschaftliche Fütterungslehre
und
Futtermittelkunde

Von Professor Dr. Honcamp

Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Rostock.

Gebunden ℳ 30.—.

In Hinsicht auf die heutigen Futtermittelpreise ist es notwendig, daß sich der Landwirt über die Zusammensetzung, Bekömmlichkeit und zweckmäßige Verwendung der hauptsächlichsten Futtermittel unterrichtet. Eine zweckmäßige Fütterung ist heute viel schwieriger als vor dem Kriege, da die ausländischen Kraftfuttermittel fehlen. Auch diesen Verhältnissen trägt das Buch in weitgehendstem Maße Rechnung. Dasselbe enthält ferner eine neue tabellarische Zusammenstellung über den Gehalt der hauptsächlichsten Futtermittel an Roh- und verdaulichen Nährstoffen, sowie Nährstoff- und Eiweißverhältnis und ferner an verdaulichem Eiweiß- und Stärkewert. So bringt die Honcamp-Fütterungslehre gemeinverständlich für jedermann geschrieben alles für den Landwirt Wissenswerte, so daß sie für jeden Landwirt als ein unentbehrlicher Ratgeber zu bezeichnen ist.

Landwirtschaft und Geldentwertung

Von Dr. Th. Brinkmann,

ord. Professor an der Landwirtschaftl. Hochschule in Bonn,

Dr. H. Hagmann,

Hauptgeschäftsführer an der Landwirtschaftskammer in Bonn

und

Dr. E. Lang,

Privatdozent an der Landwirtschaftl. Hochschule in Bonn.

Preis ℳ 5.—.

Die Verfasser stellten sich die Aufgabe, das Problem der Geldentwertung, das unser Wirtschaftsleben in seiner ganzen Weite und Tiefe durchdringt, im Bereich der Landwirtschaft zur Darstellung und zu möglichster Klärung zu bringen. — Was hier über den Einfluß der Preisgestaltung auf den Reinertrag der Landgüter, über Geldüberschuß und Reinertrag des landwirtschaftlichen Betriebes unter dem Einfluß der Geldentwertung und über Landpacht und Geldentwertung gesagt wird, ist so außerordentlich anregend und zeitgemäß, daß jedem Landwirt in seinem eigensten Interesse nur dringend geraten werden kann, diese nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern auch wirtschaftspolitische und steuerpolitische Fragen der Landwirtschaft berührende Schrift aufmerksam zu lesen.

Schafwolle

nur solche — verarbeitet gegen mässigen Arbeitslohn zu den unübertroffenen **Wagenfelder**

Herren- u. Damenstoffen

Schlaf- und Pferdedecken, Strickgarnen

M. B. Blumenthal,

Strickgarn-Spinnerei u. Tuchfabrik Wagenfeld Station Ströhen-Wagenfeld, Provinz Hannover.

Muster und nähere Auskunft kostenfrei. In eiligen Fällen sofortiger Umtausch.

Vicia villosa

zeitigstes Grünfutter.

Kulturanleitung und Probe gratis.

Saatgut Moys (Schles.).

Verlag von **Eugen Ulmer** in Stuttgart.

Grundriß d. Forstwissenschaft f. Landw., Forstleute u. Waldbesitzer. Von Prof. Dr. V. Schüpfer. 2. Aufl. Mit 53 Abb. Preis geb. ℳ 30.—

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Januar 1922. Heft 1/2.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Saatmengeversuche bei Winterweizen, Winterroggen, Hafer, Raps und einigen anderen Nutzgewächsen. Von Prof. Dr. Wacker . . . . . S. 1

Einige Gedanken über allgemeine Forschungsfragen. Von Prof. Dr Paul Ehrenberg-Breslau . . . . . S. 11

Sozialismus auf dem Lande. Von Hofrat Prof. Dr. Müller-Lenhartz, Leipzig S. 18

Zur Frage der pädagogischen Ausbildung der Landwirtschaftslehrer. Von Hofrat Prof. Dr. John, Oberstudiendirektor des Pädagogischen Seminares für Landwirtschaftslehrer beim Landwirtschaftlichen Institute der Universität Leipzig . . . S. 22

Ergänzende Betrachtung zu dem Artikel von Dr. Fetge im Juli-Heft 1921: „Variationsstatistische Untersuchungen an Haustieren." Von Dr. Alfred Heyl, Weilburg . . . . . S. 26

Über die Verwendbarkeit einiger Cyanverbindungen als Beizmittel. Von Privatdozent Dr. F. Latbach, Frankfurt a. M. S. 28

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 31

Mitteilung der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim.

Saatmengeversuche bei Winterweizen, Winterroggen, Hafer, Raps und einigen anderen Nutzgewächsen.

Von Prof. Dr. J. Wacker.

Die auf eine gegebene Bodenfläche auszustreuende Saatmenge, die Saatdichte oder der Standraum, welcher jedem einzelnen Pflanzenindividuum zuzuteilen ist, hängt hauptsächlich von folgenden Faktoren ab: vom spezifischen Raumbedürfnis der Pflanzenart bezw. Pflanzenrasse, vom Klima, vom Boden, von der Bodenbearbeitung und Düngung, von der Saatmethode und der Pflege der Pflanzen, von der Beschaffenheit des Saatguts usw. Die genannten Faktoren können in sehr verwickelter Weise zusammenwirken und es ist daher gar nicht so einfach, die für den gegebenen Fall richtig bemessene Saatmenge zu finden. In der Praxis des Feldbaus hilft nun bei der Aufsuchung der Saatquantität die Summe der Erfahrungen mit, die sich im Laufe der Zeit in einer bestimmten Gegend angesammelt und zu gewissen Sätzen in der Saatmenge bei den verschiedenen Nutzpflanzen geführt haben, welche Sätze man im allgemeinen als richtig bezeichnen muß. Bei genauerem Studium der bezüglichen Verhältnisse läßt sich aber doch beobachten, daß in den Kreisen der praktischen Landwirte in der Saatmengefrage durchaus nicht die gewünschte Einigkeit herrscht. Das konnte man so recht deutlich während der hinter uns liegenden Zeit der öffentlichen Bewirtschaftung verschiedener landwirtschaftlicher Erzeugnisse, wie namentlich Getreide und Kartoffeln, beobachten, wo sich da und dort ein sehr heftiger Streit über die Menge des von der Lieferungssumme abzugsfähigen Saatguts entspann. Nach meinen Beobachtungen stützen sich die landläufigen Saatgutmengen bei den verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzgewächsen auf die Erfahrungen, die man in früheren Zeiten gemacht hat, d. h. in Zeiten, wo unser Ackerbau auf einer

Digitized by Google

niedereren Stufe der Entwicklung stand, als das heute, wenigstens in unsern gut geleiteten Betrieben, der Fall ist. Ich habe das Gefühl als ob die richtige Bemessung des Saatguts den Fortschritten der Ackerkultur nicht gleichen Schritt gehalten hätte und man im allgemeinen viel zu große Saatmengen in Anwendung brächte. Um mir nun in dieser Frage bezüglich der Hohenheimer Verhältnisse Klarheit zu verschaffen, habe ich seit 1915 bei Winterweizen, Winterroggen, Sommergerste, Hafer, Raps, Rotklee, Bastardklee, Hirse usw. in meinem Versuchsfelde auf größeren Teilstücken bei vollständig feldmäßigem Anbau Saatmengeversuche zur Durchführung gebracht, über die ich jetzt und im Laufe der kommenden Zeit, soweit die Versuche abgeschlossen sind, Bericht erstatten möchte. Sämtliche Versuche liefen in allen Jahren auf einem tiefgründigen schweren Lehmboden mit Lehm im Untergrund. Die jeweilige Bodenbearbeitung und Vorbereitung des Ackers zur Saat war gründlich und sachgemäß, die Düngung reichlich und die Pflanzenpflege sorgfältig, so daß Unkraut nicht aufkommen konnte. Die Witterungsverhältnisse zeigten in den einzelnen Jahren der Versuchsperiode beträchtliche Verschiedenheiten. Das Jahr 1916 war naß, kühl und trübe, alle übrigen Jahrgänge der Versuchsperiode zunächst bis 1920 haben sich mehr oder weniger als trocken, warm und sonnenscheinreich erwiesen. Im übrigen sind die meteorologischen Daten für die einzelnen Vegetationsabschnitte in den verschiedenen Jahren in der nachfolgenden Tabelle 1 übersichtlich zusammengestellt: (Siehe Seite 3.)

Über Einrichtung, Verlauf und Ergebnisse der Versuche bei den bezüglichen Nutzpflanzen soll nun nachstehend im Einzelnen berichtet werden.

I. Saatmengeversuch bei Original Hohenheimer Dickkopfwinterweizen in den Jahren 1915—1920.

Als Vorfrucht diente in allen 6 Jahren Winterraps in Stallmist mit starker Kunstdüngerbeigabe. Die Saat erfolgte in 20 cm weiten Reihen. Als Saatstärken pro ha kamen zur Anwendung im Jahre 1915 100, 140 und 180 kg und in allen übrigen Jahren neben den genannten Stufen auch noch eine solche von nur 60 kg. Die Hinzufügung einer weiteren Stufe nach unten wurde gewählt, weil sich gleich nach dem erstjährigen Versuchsergebnis die Zahl der Abstufungen als ungenügend erwies. Jede Saatmengestufe wurde in 2 Teilstücken von mindestens 3,5 a Größe gebaut. Selbstverständlich kam immer nur bestgereinigtes, völlig unkrautfreies, gut sortiertes und hochkeimiges Saatgut zur Aussaat. Die Versuche gestalteten sich nun in den einzelnen Jahren wie folgt:

1. Versuch im Jahre 1915.

Am 31. August 1914 wurden die Rapsstoppeln zur Saat auf 15 cm gepflügt. Vor der Zurichtung des Feldes zur Saat wurden pro ha 400 kg Thomasmehl und 400 kg Kainit im Gemenge gestreut und die Saat in die 7,5 a großen Teilstücke am 3. Oktober vorgenommen. Aufgang und Überwinterung der Saat waren normal. Am 12. April wurden als Kopfdüngung 200 kg schwefelsaures Ammoniak pro ha

Digitized by Google

Tabelle 1. Übersicht über die Witterungsverhältnisse in den einzelnen Vegetationsabschnitten während der Jahre 1915—1920.

Vegetationsabschnitte	Monate	Niederschläge mm						Wärmesumme Grade Celsius						Sonnenscheindauer Std.					
		1915	1916	1917	1918	1919	1920	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1915	1916	1917	19 8	1919	1920
Saat und Herbstbestockung	Anfang Sept. bis Ende November	159.1	115.5	154.7	170.8	188.5	114.1	723.3	621.2	781.4	827.5	713.0	724.5	318.9	303.4	322 5	350.8	312.9	354.3
Vegetationsruhe (Ansammlung von Winterfeuchtigkeit)	Anfang Dezember bis Mitte März	151.1	202.4	136.7	70.6	121.6	244.3	182.4	390.6	87.1	20.5	255.1	308 9	215.7	194.5	230.3	294.7	224.3	317.6
Vegetation im Frühjahr und Frühjahrsbestockung	Mitte März bis Ende April	79.1	85.6	70.5	100.0	92.7	45.9	289.8	280.9	177.1	363.2	191.7	422.8	213.5	276.8	183.1	271.6	165 8	119.1
Schossen und Blühen	Mai und Juni	113.8	180.4	170.2	123.5	72.8	148.(	1012.6	823.7	1082.9	851.8	869.3	926.1	476.7	359.9	513 8	409.7	485.1	397.3
Ausreifen	Juli und August	144.4	161.2	189.0	92.7	79.7	152.2	962.2	1043.8	1071.4	1044.5	996.8	1033.0	404.4	417.1	420.7	403.1	426.2	462.3
Nutzbar in Sa.		647.5	745.1	721.1	557.6	555.3	704.5	3170.3	3160.2	3025.7	3107.5	3025.9	3415.3	1629.2	1551.7	1670.4	1929.9	1614.3	1650.6

Digitized by Google

gegeben, was eine sehr üppige Entwicklung und spätere Lagerung des Weizens (9. Juni) auf allen Teilstücken zur Folge hatte. Am 11. Mai wurde von Hand gehackt. Nach der augenscheinlichen Beobachtung bekam man den Eindruck, daß die dünne Saat von 100 kg vollauf genügt und daß bei dieser Saatstärke die Ähren vollkommener sich entwickeln, als bei den größeren Saatmengen. Der Schnitt erfolgte am 27. Juli nach eben eingetretener Vollreife. Das Versuchsergebnis macht nachstehende Tabelle 2 ersichtlich:

Tabelle 2. Versuchsergebnis im Jahre 1915.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung[1]) Beginn	Lagerung[1]) Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha Korn einzeln dz	Ertrag pro ha Korn Mittel dz	Ertrag pro ha Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Physikal. Untersuchung d. Körner hl-Gewicht kg	Physikal. Untersuchung d. Körner 1000 Korn-Gew. g
100	a	9. 6.	5	47.20	47.76	87.73	83.26	36.45	77	47.5
(schwache Saat)	b	9. 6.	5	48.33		78.80				
140	a	9. 6.	5	47.13	47.46	88.93	82.86	36.42	76	46.5
(mittelstarke Saat)	b	13. 6.	5	47.80		76.80				
180	a	9. 6.	5	45.06	45.66	82.66	81.13	36.01	76.5	45.5
(starke Saat)	b	13. 6.	5	46.26		79.60				
Mittel:					46.96		82.42	36.30	76.5	46.5

Darnach haben die beiden untersten Saatstärken von 100 und 140 kg merklich höheren Ertrag an Korn und Stroh gebracht wie die oberste Stufe. Auch die Qualität der Körner ist bei den niederen Saatstufen besser als bei der hohen, indem das Tausendkorngewicht der erzielten Erträge mit der Zunahme der Saatmenge abnimmt.

2. Versuch im Jahre 1916.

Die Rapsstoppeln wurden am 6. August 1915 auf 6 cm gestürzt, später angewalzt und abgeeggt und am 12. September wurde zur Saat gepflügt. Am 1. Oktober wurde eine Kaliphosphatdüngung in Gestalt von 400 kg Thomasmehl und 125 kg 40 prozentigem Kalisalz pro ha im Gemenge gestreut. Gesät wurde am 2. Oktober. Teilstücksgröße 6,0 a. Die Saat lief normal auf und kam gut durch den Winter. In Anbetracht des guten Standes der Parzellen und weil im Vorjahr starke Lagerung eintrat, wurde diesmal von einer Kopfdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak abgesehen. Trotzdem hat sich infolge der reichen Niederschläge bereits am 3. Juli Lagerung eingestellt, die bei der mittelstarken und starken Saat am größten

[1]) 0 = keine Lagerung, 1 = leichte, 2 = mäßige, 3 = mittelstarke, 4 = starke, 5 = sehr starke Lagerung.

Digitized by Google

war. Mit Rücksicht auf den nassen Jahrgang wurde diesmal der Weizen nicht gehackt. Die Reife zog sich in die Länge, so daß der Schnitt erst am 14. August erfolgen konnte. Das Versuchsergebnis zeigt die folgende Tabelle 3:

Tabelle 3. Versuchsergebnis im Jahre 1916.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung: Beginn	Lagerung: Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha: Korn einzeln dz	Ertrag pro ha: Korn Mittel dz	Ertrag pro ha: Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha: Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Phys. Untersuchung d. Körner: hl-Gewicht kg	Phys. Untersuchung d. Körner: 1000 Korn-Gew. g
60	a	3. 7.	4	32.0	32.2	76.5	74.8	30.1	72.1	36.5
(sehr schwache Saat)	b	3. 7.	4	32.4		73.2				
100	a	3. 7.	4	34.0	32.8	81.8	79.5	29.2	72.2	37.5
(schwache Saat)	b	3. 7.	4	31.7		77.2				
140	a	3. 7.	5	33.0	30.8	77.8	74.0	29.4	73.0	35.5
(mittelstarke Saat)	b	3. 7.	5	28.7		70.2				
180	a	3. 7.	5	30.1	29.6	72.8	72.1	29.1	73.3	37.5
(starke Saat)	b	3. 7.	5	29.1		71.3				
Mittel:					31.3		75.1	29.4	72.6	36.2

Aus den Zahlen geht hervor, daß die niedrigen Saatmengen von 60 und 100 kg in Korn und Stroh höheren Ertrag lieferten als die höheren Stufen von 140 und 180 kg. Im Strohertrag freilich sind die Unterschiede wenig von Belang und auch in der Kornqualität sind deutliche Unterschiede nicht festzustellen.

3. Versuch im Jahre 1917.

Die Stoppeln des dem Weizen vorausgegangenen Rapses wurden am 12. Juli auf 6 cm gestürzt und später angewalzt, worauf der Acker am 11. September auf 15 cm zur Saat gepflügt wurde. Als Kaliphosphatgabe erhielten die Teilstücke am 7. September ein Gemenge von 500 kg Thomasmehl und 200 kg 40 prozentigem Kalisalz pro ha. Gesät wurde am 11. Oktober, die Teilstücksgröße betrug 3,5 a. Aufgang und Überwinterung der Saat auf allen Teilstücken ließen nichts zu wünschen übrig. Mit Rücksicht auf die Lagergefahr wurde auch diesmal auf eine Stickstoffdüngung verzichtet. Am 10. Mai wurde von Hand gehackt. Der Stand der Teilstücke war recht gut. Am 1. August wurde geschnitten und folgendes, in Tabelle 4 dargestelltes Resultat erzielt: (Siehe Seite 6.)

Digitized by Google

Tabelle 4. Versuchsergebnis im Jahre 1917.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung: Beginn	Lagerung: Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha: Korn einzeln dz	Ertrag pro ha: Korn Mittel dz	Ertrag pro ha: Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha: Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Physikal. Untersuchung d. Körner: hl-Gewicht kg	Physikal. Untersuchung d. Körner: 1000 Korn-Gew. g
60	a	29. 6.	4	34.5	36.06	56.0	58.3	38.0	72.9	40.5
	b	29. 6.	4	37.7		60.6				
100	a	29. 6.	4	32.3	34.0	52.8	57 3	37.4	71.5	40.0
	b	29. 6.	4	35.7		61.8				
140	a	29. 6.	5	31.4	32.6	53.8	55.9	37.1	71.0	37.0
	b	29. 6.	5	33 8		58.0				
180	a	29. 6.	5	31.6	31.0	54.3	52.7	37.1	71.9	37.5
	b	29. 6.	5	30.4		51.1				
Mittel:					33.55		56.05	37.4	71.8	38.75

Es haben wiederum in Korn und Stroh die niedrigen Saatmengen die höchsten Erträge gebracht. Diesmal stand sogar die sehr schwache Saatmenge von nur 60 kg entschieden an vorderster Stelle und brachte nicht weniger als 5 dz Körner pro ha mehr, wie die starke Saat mit 180 kg. Auch in Bezug auf die Kornqualität schneidet die dünne Saat besser ab wie die dichte, indem erstere die höheren Zahlen bezüglich Hektoliter- und Tausendkorngewicht aufweist.

4. Versuch im Jahre 1918.

Stürzen der Rapsstoppeln und Pflügen des Schlages zur Saat gestalteten sich ebenso, wie in den beiden Vorjahren. Am 20. September wurden pro ha 500 kg Thomasmehl und 250 kg 40 prozentiges Kalisalz im Gemenge gestreut. Gesät wurde am 13. Oktober, Teilstücksgröße 3,6 a. Aufgang und Überwinterung der Saat ließen wiederum nichts zu wünschen übrig. Am 15. März erhielten die Teilstücke eine Kopfdüngung von 100 kg schwefelsaurem Ammoniak pro ha. Da die Pflänzchen ausgangs des Winters vom Frost etwas aufgezogen waren, so wurden die Saaten am 23. März gewalzt und am 25. März mit der Saategge wieder leicht aufgeeggt. Gehackt wurde diesmal nicht. Der Weizen entwickelte sich prächtig, Lagerung stellte sich bei der sehr schwachen Saat in mäßigem, bei den übrigen Saatstufen in mittlerem bis starkem Grade ein. Die Reife zog sich lange hin, so daß mit dem Schnitt erst am 17. August begonnen werden konnte. Der Versuch führte zu folgendem Ergebnis: (siehe Tabelle 5, Seite 7.)

Digitized by Google

Tabelle 5. Versuchsergebnis im Jahre 1918.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung: Beginn	Lagerung: Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha: Korn einzeln dz	Ertrag pro ha: Korn Mittel dz	Ertrag pro ha: Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha: Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Physikal. Untersuchung d. Körner: hl Gewicht kg	Physikal. Untersuchung d. Körner: 1000 Korn-Gew. g
60	a	Nicht festgestellt	2 - 3	38.9	40.0	83.9	90.3	30 8	77.5	49.3
	b		2	41.1		96.7				
100	a	23. 6.	3—4	42.8	40.3	95.1	95.1	29.9	76.5	48.5
	b	23. 6.	3—4	37.8		95.0				
140	a	22. 6.	3—4	36.4	36.0	94.2	100.4	26.8	76.5	46.1
	b	22. 6.	3—4	35.6		106.7				
180	a	20 6.	3 - 4	36 0	35.1	111.1	111.5	24.0	76 25	46.6
	b	20. 6.	4	34.2		112.0				
Mittel:					37.8		99.3	27.9	76.6	47.6

Wiederum waren es die dünnen Saaten, die nach Menge und Güte den höchsten Kornertrag brachten, und zwar mit einem Unterschied von 5 dz pro ha zu Gunsten der Saatstärken 60 oder 100 kg im Vergleich zur Saatmenge 180 kg. Der Strohertrag war gleichlaufend mit der Saatstärke, war also um so höher, je mehr Saatgut zur Aussaat gelangte.

5. Versuch im Jahre 1919.

Stürzen der Stoppeln des vorausgegangenen Rapses und Vorbereitung des Ackers zur Saat erfolgte wie in den Vorjahren. Eine Kaliphosphatdüngung in Gestalt eines Gemenges von 500 kg Thomasmehl und 200 kg 50 prozentigem Chlorkalium wurde am 4. Oktober verabreicht. Die Saat erfolgte am 10. Oktober in 3,5 a große Teilstücke. Die gut aufgelaufenen und gut überwinterten Saaten erhielten sodann noch am 11. März 100 kg schwefelsaures Ammoniak auf den Kopf. Am 14. Mai wurde von Hand gehackt. Mit Ausnahme einer schlechten Stelle, die sich über mehrere Teilstücke hinzog, bei der Ernte aber ausgeschnitten wurde, war der Stand des Weizens üppig. Die Ernte erfolgte am 13. August und ergab das folgende, in Tabelle 6 enthaltene Resultat: (Siehe Seite 8.)

Diesmal fiel die geringe Saatmenge mit einem Kornertrag von 43,12 dz pro ha gegenüber den andern Saatmengestufen stark ab, doch stand die Saatstärke 100 kg mit 50,41 dz Körnern entschieden wieder an oberster Stelle. Die Strohertragsver-

Digitized by Google

Tabelle 6. Versuchsergebnis im Jahre 1919.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung Beginn	Lagerung Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha Korn einzeln dz	Ertrag pro ha Korn Mittel dz	Ertrag pro ha Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Physikal. Untersuchung d Körner hl-Gewicht kg	Physikal. Untersuchung d Körner 1000 Korn-Gew. g
60	a	—	0	42.91	43.12	67.91	68.95	38.5	80	54.8
	b	—	0	43.33		70.00				
100	a	—	0	52.91	50.41	82.91	81.45	38.2	80	53.6
	b	—	0	47.91		80.00				
140	a	—	0	51 25	47.29	83.75	76.66	38.2	80	54.3
	b	—	0	43.33		69.58				
180	a	—	0	48.33	48.12	81.25	80.62	37.4	80	52.1
	b	—	0	47.91		80.00				
Mittel:					47.23		76.92	38.1	80	53.7

hältnisse gingen genau parallel mit den bezüglichen Kornerträgen. Der Abfall der Ernte auf der Parzelle mit der sehr schwachen Saat im Vergleich zu den Ernten der größeren Saatstärken wird wohl auf die Trockenheit in den Monaten Mai und Juni zurückzuführen sein, welche einer entsprechenden Entwicklung der Halme und Ähren hinderlich im Wege stand. In qualitativer Beziehung waren merkliche Unterschiede an den erzielten Körnerernten nicht festzustellen.

6. Versuch im Jahre 1920.

Schälkultur der Stoppeln der Rapsvorfrucht und späteres Pflügen des Ackers zur Saat gestalteten sich wiederum wie in den Vorjahren. Auch entsprach die Düngung genau derjenigen des Vorjahres: 500 kg Thomasmehl und 200 kg 50 prozentiges Chlorkalium im Gemenge vor der Saat ausgestreut und 100 kg schwefelsaures Ammoniak am 20. März als Kopfdünger gereicht. Die Saat auf die 3,28 a großen Teilstücke erfolgte am 10. Oktober. Aufgang und Überwinterung der Saat waren wiederum normal. Am 22. März wurde gewalzt, am 15. April von Hand gehackt und um einer Lagerung des sich üppig entwickelnden Weizens vorzubeugen, am 6. Mai nachmals gewalzt, was zwar eine zu frühe, jedoch keine gänzliche Lagerung zu verhindern vermochte. Die Ernte der schwachen, mittelstarken und starken Saat erfolgte am 28. Juli, diejenige der sehr schwachen Saat der späteren Reife wegen erst am 4. August. Überhaupt traf in allen Jahrgängen die

Digitized by Google

Reife auf den Parzellen mit der dünnen Saat immer etwas später ein, wie bei der dichten Saat. Auch war regelmäßig jedes Jahr zu beobachten, daß die Weizenbestände der dünnen Saat sich durch eine dunklere Farbe vor den Beständen der dichteren auszeichneten. Je dünner die Saat, umso dunkelgrüner die Farbe der Weizenpflanzen. Über die Ernteergebnisse des Versuchs 1920 geben nachstehende Zahlen in Tabelle 7 näheren Aufschluß:

Tabelle 7. Versuchsergebnis im Jahre 1920.

Saatstärke pro ha kg	Parz.	Lagerung Beginn	Lagerung Stärke beim Schnitt	Ertrag pro ha Korn einzeln dz	Ertrag pro ha Korn Mittel dz	Ertrag pro ha Stroh einzeln dz	Ertrag pro ha Stroh Mittel dz	Kornanteil %	Physikal. Untersuchung d. Körner hl-Gewicht kg	Physikal. Untersuchung d. Körner 1000 Korn-Gew. g
60	a	4. 7.	3	47.25	46.03	93.44	92.98	33.1	72	42.6
	b	4. 7.	3	44.81		92.53				
100	a	4. 7.	5	49.08	47.63	98.17	93.90	33.6	74	41.6
	b	4. 7.	5	46.19		89.63				
140	a	4. 7.	5	48.93	47.33	99.39	94.74	33.3	73,75	40.1
	b	4. 7.	5	45.73		90.09				
180	a	4. 7.	5	46.79	46.41	97.56	95.35	32.7	74.5	41.6
	b	4. 7.	5	46.03		93.14				
Mittel:					46.85		94.24	33.1	73.56	41.47

Wie die Tabelle zeigt, bestehen bei diesem letzten Versuch keine erheblichen Unterschiede zwischen den Korn- und Stroherträgen der verschiedenen Saatstärken, aber immerhin haben schwache und mittelstarke Saat noch je einen vollen Doppelzentner Körner mehr gebracht als die beiden andern Saatstärken. In qualitativer Beziehung waren die Unterschiede beim Kornertrag nicht von Belang.

7. Die Durchschnittsergebnisse in den 6 Jahren 1915—1920.

Um nun einen Überblick über sämtliche Versuchsergebnisse zu erhalten, haben wir die Mittelertragszahlen der 6 Jahre, getrennt nach Korn- und Stroherträgen, in den nachfolgenden Tabellen 8 und 9 übersichtlich zusammengestellt: (Siehe S. 10.)

Aus vorstehenden Tabellen lassen sich nun folgende Sätze als Gesamtergebnis des Saatmengeversuchs mit unserem Original Hohenheimer Dickkopfwinterweizen ableiten.

Digitized by Google

Tabelle 8.

Gesamtübersicht über die **Kornerträge** in den Jahren 1915—1920 dz pro ha.

Saatstärke pro ha kg	Mittel der je beiden Versuchsteilstücke						Gesamtmittel
	1915	1916	1917	1918	1919	1920	
60	—	32.2	36.06	40 0	43.12	46.03	39.48 bezw.(40.65) [1]
100	47.76	32.8	34.0	40.3	50.41	47.63	42.15
140	47.46	30.8	32.6	36.0	47.29	47.33	40.2
180	45.66	29.6	31.0	35.1	48.12	46.41	35.98

Tabelle 9.

Gesamtübersicht über die **Stroherträge** in den Jahren 1915—1920 dz pro ha.

Saatstärke pro ha kg	Mittel der je beiden Versuchsteilstücke						Gesamtmittel
	1915	1916	1917	1918	1918	1920	
60	—	74.80	58 3	90 3	68.95	92.98	77.07 bezw.(77.37) [1]
100	83.26	79.5	57 3	95.1	81.45	93.90	81.75
140	82.86	74.0	55.9	100.4	76.66	94.74	80.76
180	81.13	72.1	52.7	111.5	80.62	95 35	82.23

1. Die schwache Saat von 100 kg steht mit ihrem sechsjährigen Hektardurchschnittskornertrag von 42,15 dz entschieden an oberster Stelle und es verdient hervorgehoben zu werden, daß der Kornertrag dieser Saatstärke mit Ausnahme des Jahres 1917, wo ihn der Ertrag der sehr schwachen Saat von 60 kg übertraf, während der ganzen sechsjährigen Versuchsdauer in keinem Jahr von keiner der übrigen drei Saatstärken erreicht wurde.
2. Die sehr schwache Saat von nur 60 kg brachte es im Gesamtdurchschnitt auf 40,65 dz, die mittelstarke von 140 kg auf 40,25 dz Körner. Beide Saatstärken

[1] Die in Klammern gesetzte Zahl ergibt sich, wenn man auch für das Jahr 1915 wo die Saatstärke von 60 kg noch nicht in Anwendung kam, einen den bezüglichen Erträgen der übrigen Jahre entsprechenden Ertrag (Korn = 46,5, Stroh = 78,88 dz einsetzt. Dieser Ertrag ist nämlich gegenüber dem Ertrag der 100 kg-Saatstärke um so viel kleiner, als der Durchschnittsdifferenz der Erträge für 60 und 100 kg Saatstärke in den Jahren 1916 bis 1920 entspricht. Die eingeklammerte Ertragszahl gibt also ebenso wie die übrigen Gesamtmittelzahlen den 6jährigen Durchschnitt an und ist daher eher vergleichbar, wie die nicht eingeklammerte Zahl, die nur den 5jährigen Durchschnitt bezeichnet und den körnerreichen Jahrgang 1915 unberücksichtigt läßt.

Digitized by Google

blieben also im 6jährigen Durchschnitt mit rund 2 dz hinter der schwachen Saat zurück.

3. Die starke Saat mit 180 kg ergab im sechsjährigen Erntedurchschnitt 35,98 dz Körner, lieferte also gegenüber der schwachen Saat einen Minderertrag von über 6 dz.
4. In Bezug auf den Strohertrag bestehen zwischen den einzelnen Saatstärken nur kleine Unterschiede zu Gunsten der größeren Saatstärke. Er steigt ziemlich gleichmäßig von 77,37 dz bei der sehr schwachen Saat auf 82,23 dz bei der starken.
5. Unser sechsjähriger Saatmengeversuch bei Hohenheimer Dickkopfwinterweizen hat also das unzweideutige Ergebnis geliefert, daß bei den in Hohenheim herrschenden, dem Weizenbau nicht ungünstigen Verhältnissen, also bei Vorliegen eines mittleren bis unteren Wintergetreideklimas, auf tiefgründigem, sachgemäß bearbeitetem und reich gedüngtem Lehmboden, bei Drillsaat in 20 cm weiten Reihen, bei sorgfältiger Pflanzenpflege und bei Verwendung einwandfreien, hochkeimfähigen Saatguts eine Menge von 100 kg als optimale Saatstärke angesehen werden kann. (Fortsetzung folgt).

Einige Gedanken über allgemeine Forschungsfragen.

Von Professor Dr. Paul Ehrenberg-Breslau.

Daß unsere heutigen, unglückseligen Verhältnisse im Vaterlande mehr und mehr auch die wissenschaftliche Arbeit für unsere Landwirtschaft, und damit letzten Endes eins der wichtigsten Mittel zur Erzielung besserer Lebensbedingungen für unser Volk beeinträchtigen und zum Stillstand zu bringen drohen, wird leider in weitesten Kreisen noch immer nicht ausreichend anerkannt. Besonders unsere landwirtschaftliche Praxis scheint zu glauben, daß wie bisher wesentlich die Regierungen und allenfalls die Einrichtungen der Selbstverwaltung, wie Landwirtschaftskammern und große landwirtschaftliche Körperschaften nach Art der D.L.G. ausreichten, um hier alles wohl zu erledigen. Doch auch unsere politischen Parteien, die ja sämtlich an einer allmählichen Besserung unserer Lebensbedingungen mitarbeiten müssen, wollen sie irgend eine Lebensberechtigung haben, sollten dieser Frage mehr Beachtung schenken.

Maßgebend für den zweifellosen Niedergang unserer Forschungsmöglichkeiten und unseres ganzen landwirtschaftlich-wissenschaftlichen Betriebs im weitesten Sinne sind nicht nur die nicht auch nur annähernd mit den steigenden Preisen mitgehenden Jahreszuschüsse, welche die verschiedenen Staatshaushalte und dergleichen den landwirtschaftswissenschaftlichen Forschungsanstalten zuweisen. Natürlich muß es sich schroff bemerkbar machen, wenn zum Beispiel statt früher beinahe achttausend Goldmark (das wären jetzt wohl etwa 250 000 Papiermark) einem Institut heute nur etwa 35 000 Papiermark zur Verfügung stehen. Ebenso ist es selbstverständlich, daß die Verkürzung der Arbeitszeit der nicht wissenschaftlich gebildeten Hilfskräfte

Digitized by Google

von früher meist zehn Stunden auf acht Stunden für den Betrieb eines wissenschaftlichen Instituts sich ganz besonders störend kennzeichnen muß, da derart durch die Unmöglichkeit, kostspieligen Ersatz zu schaffen, vielfach ganz ungleich größere Verluste an Arbeitszeit, oder gar an Erfolgen bedingt werden. Daß noch dazu die Bereitwilligkeit, gelegentliche unvermeidliche Mehrarbeiten unentgeltlich zu leisten, gegen früher meist nahezu völlig verschwunden ist, kommt hinzu.

Aber, das ist bei weitem noch nicht alles. Außerordentlich wichtig ist der Umstand, daß früher der im allgemeinen unmittelbarer Sorge für den Lebensunterhalt überhobene Wissenschaftler eine ganz erhebliche Anzahl von Ausgaben, die nicht sowohl ihm, wie seiner dienstlichen Tätigkeit zu gute kamen, auf die eigene Tasche übernahm und übernehmen konnte. Forschungsreisen, Beschaffung von Büchern, Zeitschriften, Teilnahme an wissenschaftlichen Versammlungen und Kongressen im In- und Ausland Besuch auf verwandten Gebieten arbeitender Forscher und wissenschaftlicher Anstalten, und, was vor allem wichtig ist, enge Fühlungnahme mit der landwirtschaftlichen Praxis durch häufige Besuche hervorragender Landwirtschaftsbetriebe, landwirtschaftlicher Versammlungen und sonstiger wichtiger landwirtschaftlicher Veranstaltungen, all dieses und noch vieles andere wurde aus der eigenen Tasche des Wissenschaftlers gedeckt, mit nur gelegentlichen, und zumeist unzureichenden Zuschüssen von seiten des Staates oder halbamtlicher Stellen. Heut ist der landwirtschaftlich tätige Forscher, mag er nun als Pflanzenzüchter, Bodenforscher, Tierzüchter, Vererbungsforscher, Agrikulturchemiker, Pflanzenpathologe, Betriebslehrer oder in welch immer gearteter Weise forschend tätig sein, zwar mehr als je genötigt, sein Wissen durch umfassende Benutzung all der genannten Mittel zu erweitern, besonders aber in enger Berührung mit unserer fortgeschrittenen Praxis zu bleiben; denn die Verhältnisse haben sich auf allen Gebieten geradezu grundlegend geändert, und die früher nicht selten nur in loser Zusammenwirkung nebeneinander herlaufenden Fächer sind durch die Eigenart der heutigen, auf nur zu vielen Gebieten trostlosen Verhältnisse zu einem engverschlungenen Gewebe geworden, dessen Fäden nur der zu entwirren vermag, der auch die Nachbargebiete seines eigenen Faches sorgfältig mit berücksichtigt und überblicken kann. Aber aus eigenen Mitteln, wie früher, für solche unbedingt erforderliche Erweiterung des Gesichtskreises Aufwendungen zu machen, oder gar in der früheren Weise zu machen, ist heute für den Forscher in der Landwirtschaftswissenschaft unmöglich.

Nicht nur, daß Eisenbahnfahrten, Übernachtungskosten, Aufwand für Kleidung und sonstige Bedürfnisse bei Reisen sich um ein Vielfaches gesteigert haben, daß Bücher und wissenschaftliche Apparate und dergleichen fast unerschwinglich geworden sind, während Haus und Familie an die unentgeltliche Arbeitskraft des Forschers eine ganze, früher ungeahnte Reihe zeitraubender Anforderungen stellen. Die Bezahlungs- und Gehaltsverhältnisse sind weitgehend auf einen früher unwahrscheinlichen Mindestsatz gelangt. Zwar wählte man auch schon vor dem Kriege die Forscherlaufbahn nicht in der Erwartung, dabei erheblich Geld zu verdienen, und es war ein

Digitized by Google

stillschweigender Grundsatz, daß in weitaus der überwiegenden Anzahl der Fälle nur das Vorhandensein eines nicht unerheblichen Privatvermögens überhaupt die wissenschaftliche Laufbahn ermöglichte. Heute aber ist nach auf amtlichem, statistischem Material beruhenden Ermittelungen in unserem Vaterland das Arbeitseinkommem des höheren Beamten, zu denen wir ja auch den landwirtschaftlichen Wissenschaftler rechnen müssen, das vor dem Kriege das siebenundeinhalbfache von dem des ungelernten Arbeiters betrug, auf nur ganz wenig über das Doppelte hiervon herabgesunken, wenn man den wirklichen Wert des Geldes in Rechnung setzt. Der ungelernte Arbeiter hat sein Einkommen dagegen nicht nur, dem Werte nach, beibehalten, sondern noch um allerdings wenig vermehrt.

Man rechne nun hierzu, daß das Einkommen aus Privatvermögen, das vor dem Krieg dem Wissenschaftler zumeist eine wesentliche Unterstützung, vielfach sogar eine Sicherheit für die nötigsten Bedürfnisse darstellte, das ihm zumeist es erst ermöglicht hatte, eine Laufbahn zu wählen, die vielleicht mit dreißig bis vierzig Jahren eine leidliche Lebensstellung gewährte, heute kaum noch für so viel Wochen ausreicht, wie früher für Monate, soweit es nicht bereits aus Not angegriffen und aufgebraucht ist. Jedermann erkennt dann unschwer, daß es nicht zuviel gesagt ist, wenn heute der Forscher auf dem Gebiet der Landwirtschaftswissenschaften — natürlich ist es auf vielen anderen Gebieten nicht anders — oft ebensoviel Zeit für die Überlegung aufwenden muß, wovon er die dringendsten Tagesaufwendungen für sich und seine Familie bezahlen soll, wie für seine wichtigsten Forschungsaufgaben.

Mir will scheinen, daß es Ehrenpflicht unserer landwirtschaftlichen Praxis wäre, auf Grund dieser leider Gottes durchaus nicht übertrieben dargestellten Tatsachen nicht die Forscher, wohl aber ihr Werk, die so ungemein erschwerte landwirtschaftswissenschaftliche Forschung selbst, aus eigener Tasche, angemessen zu stützen, so lange es noch an der Zeit ist, damit ihr eigener Vorteil, die Weiterentwicklung unseres Wissens in allen landwirtschaftlichen Fragen, nicht erst zum Stocken kommt; nachher kostet es ungleich mehr Mühe, Geld und Zeit, den zerrissenen Faden wieder anzuknüpfen. Natürlich kann man bei solchen Aufgaben nicht damit anfangen, den Betrag für die Wissenschaft zu „opfern", mit dem man etwa eine Kiste Zigarren kauft. So viel wie ein gutes Ackerpferd wert ist, müßte der einzelne, größere Besitzer doch wohl schon sich auch die Fürsorge für die Wissenschaft kosten lassen, und der kleinere Landwirt soviel, wie ein fettes Schwein; um verständlich zu sprechen.

Um noch im einzelnen zu zeigen, nach welcher Richtung mir besonders Hilfe für die landwirtschaftswissenschaftliche Forschung erforderlich erscheint, sei als Beispiel aus meinem Sondergebiet, der Agrikulturchemie, eine kleine Darlegung angeschlossen, die im Kreise engerer Fachleute auf der diesjährigen Tagung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen zu Hamburg vorgetragen wurde. Auch bei ihr handelte es sich darum, daß wir dringend der Förderung von seiten unserer Landwirtschaft, der wir ja doch vor allem dienen, bedürfen, wenn wir auch nur annähernd ebenso wie früher unseren Forschungsaufgaben gerecht werden sollen.

Digitized by Google

Daß sowohl die staatlichen Mittel, wie die Zuschüsse von seiten der Landwirtschaftskammern und dergleichen auch nicht annähernd ausreichen, kam dabei nur zu deutlich von den verschiedensten Seiten zu Tage.

Natürlich wurde auch dankbar der Hilfeleistungen und Versuche, günstigere Arbeitsbedingungen herbeizuführen, gedacht, die von verschiedenen Seiten her bereits vorliegen und noch weiter im Ausbau sind. Aber es unterliegt keinem Zweifel, daß, zumal wir neue und bedrohlichere Teuerungsvorgänge über unser armes Land heraufziehen sehen, als bisher, nur eine wirklich vom Verständnis und von der Opferwilligkeit des überwiegenden Teiles unserer praktischen Landwirtschaft und zwar auch der kleineren oder wenigstens mittleren Besitzer, getragene Förderung der Landwirtschaftswissenschaft uns im Fortschreiten erhalten kann. Man sollte auch meinen, daß derartige Spenden, die natürlich als gemeinnützig von der Versteuerung befreit sind, dem Landwirt nicht nur als vornehme Pflicht, sondern als ausgezeichnete Kapitalsanlage erscheinen müßten. So manch andere heute angewendete Geldanlage erscheint, von welcher Richtung man sie auch betrachten mag, nicht entfernt so zweckmäßig, vornehm, vaterlandsfreundlich, ehrenhaft und aussichtsvoll, wie eine Förderung der auf die Landwirtschaft angewandten Fachwissenschaft, die ja doch nur wieder das ihr geopferte Papiergeld in nutzbringendes Wissen umgewandelt der Praxis wieder dienstbar macht. Was ist aber mehr wert heute, Papierlappen oder gründliches Fachwissen? — Aber zur Sache:

Als wichtigste Frage muß ich hier die ausreichende Beherrschung der Literatur vorweg nehmen. Wir wissen alle, wie unendlich schwierig es bereits vor dem Kriege war, sich in den erforderlichen Literaturgebieten auf dem laufenden zu erhalten. Das ist bei unserem Fach, das in erheblichem Umfange auf das ständige Zurückgreifen auf die Grundwissenschaften, Chemie, Botanik, zum Teil auch Physik und Mineralogie wie Geologie, Zoologie und Bakteriologie, und auf enge Beziehungen zur gesamten Landwirtschaftswissenschaft angewiesen ist, erklärlich. Zerfällt doch weiter die Betätigung in unserer Agrikulturchemie auch wieder in Pflanzenernährungsversuche, Tierernährungsforschung, bodenkundliche und pflanzenpathologische Untersuchungen, neben denen bakteriologische Probleme, analytische Fragen, Arbeiten aus den Gärungsgewerben und sonstiger landwirtschaftlichen Technik stehen. Mit der starken Erschwerung einer Kenntnisnahme der Auslandsliteratur aber ist meiner Ansicht nach ein Zeitpunkt eingetreten, der es auch für die Versuchsstationen unerläßlich macht, auf Abhilfe zu sinnen, und damit zugleich den Leitern der Versuchsstationen die Kenntnisnahme der Literatur zu erleichtern. Dies letzte könnte durch regelmäßige Vorträge über die neuen Literaturerscheinungen erfolgen, welche die jüngeren Mitarbeiter der Versuchsstationen, in deren Nähe gerade die Verbandsversammlungen stattfinden, für diese übernehmen könnten. Da es sich jeweils um die Neuerscheinungen eines Jahres oder eines noch kürzeren Zeitraumes handeln würde, so könnte diese Arbeit leicht geleistet werden, wenn man nur die Literatur selbst ohne besondere Mühe und Kosten erhalten kann. Hierfür möchte ich vorschlagen,

Digitized by Google

daß der Verband versucht, auf dem Wege des Tausches wenigstens die wichtigsten ausländischen Zeitschriften, also etwa das amerikanische Journal of agricultural research, das englische Journal of agricultural science, die italienischen Stazione sperimentali agrarie, die Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich, die entsprechenden dänischen, schwedischen, norwegischen und finnländischen Zeitschriften sowie das französische journal d'agriculture pratique zu erhalten und an einem günstig gelegenen Orte, etwa Berlin, bei einem Mitgliede des Verbandes als Eigentum des Verbands aufbewahren und leihweise abgeben zu lassen. Soweit eine Beschaffung gegen Geld in Aussicht zu nehmen wäre, müßte eben unsere Landwirtschaft hilfreich eingreifen. Beides, einmal die regelmäßigen Berichte über neue Arbeiten, zweitens die Möglichkeit, diese Arbeiten vom Verbande später zur Einsicht erhalten zu können, würde vermutlich mit dazu beitragen können, ein Zurückbleiben unseres Faches hinter den Kollegen in anderen Ländern auszuschließen. Ob es nicht auch sehr erwünscht wäre, eine rückgreifend vollständige Sammlung der Jahresberichte aller Versuchsstationen mit einer solchen Verbandsbücherei zu verbinden, möchte ich nur noch anregen.

Ferner glaube ich, daß wir vielleicht für unsere Verbandsversammlungen dazu übergehen sollten, alljährlich wenigstens einen Vortrag von einem anerkannten Forscher auf einem wichtigen Nachbar- oder Grenzgebiet auf die Tagesordnung zu setzen. Natürlich würde das nicht ohne gewisse Unkosten möglich sein, indessen auch wieder reichen Nutzen und sehr viel Anregung bringen. Falls, wie wir ja hoffen, die Verbandsversammlung wenigstens jedes zweite Jahr mit dem Naturforschertag zusammenfällt, so würde nur in den hierdurch nicht begünstigten Jahren ein solcher Vortrag in Betracht kommen, der natürlich möglichst an die Wünsche der Verbandsmitglieder angepaßt sein müßte. Ich denke in dieser Hinsicht z. B. an einen Vortrag über die heute aus Gründen der Chemikalienersparnis und Arbeitsersparnis immer wichtiger werdende mikrochemische Analyse, an Fortschritte auf dem Gebiet der Mikroskopie, an mancherlei Fragen aus der Botanik, Vererbungslehre, physikalischen Chemie, angewandten Geologie und dergleichen, auch aus der reinen Ernährungsphysiologie.

Weiterhin erscheint es mir unerläßlich, daß die verschiedenen Ausschüsse unseres Verbandes dazu übergehen, besonders wichtige Fragen nicht nur rein analytischer oder tarifmäßiger Art, sondern auch wissenschaftliche, durch Vorbesprechung vorzubereiten, und dann auf der Hauptversammlung zur Verhandlung zu bringen, unter Umständen nach Klärung durch Versuche seitens der Ausschußmitglieder, oder als Vorbereitung für derartige Versuche. Ich möchte hier als derartige Bearbeitung erfordernde Fragen der heutigen Forschung Mitscherlichs Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren, weiter das Problem der künstlichen Kohlensäurezuführung, der Stellung der Phosphorsäure bei der Pflanzenernährung und andere nennen. Um diese Arbeiten aber fruchtbar zu machen, ist häufigere Tagung der Ausschüsse als nur bei Gelegenheit der Hauptversammlungen unerläßlich. Das ist natürlich wieder eine unangenehme Geldfrage, denn auf eigene Kosten wird heute kaum ein Mit-

Digitized by Google

glied des Verbandes häufiger an Ausschußsitzungen teilnehmen können, am wenigsten die Herren, die als Leiter rein wissenschaftlicher Anstalten sogar zu den Verbandsversammlungen stets auf eigene Rechnung reisen müssen. Vielleicht ist es aber möglich, auch hierfür irgendwelche Geldquellen zu eröffnen; denn es muß als Mißverhältnis angesehen werden, wenn lediglich Fragen des Kontrollwesens und ähnliche nicht unmittelbar als wissenschaftlich anzusehende Gründe zur Tagung von Ausschüssen führen. Auch den mehr wissenschaftlich tätigen Ausschüssen müßte eine gewisse Lebensfähigkeit gewahrt sein. Das scheint heute mehr als je erforderlich, wenn natürlich auch jede Bescheidenheit zu üben sein wird.

Sowohl zum Nutzen der Weiterausbildung geeigneten Nachwuchses, wie der Verbreitung zweckmäßiger Arbeitsverfahren möchte ich dafür eintreten, daß zeitweise, natürlich nur nach vorhergehender Einigung der betreffenden Leiter von Versuchsstationen und Hochschulinstituten, ein Assistentenaustausch für etwa ein halbes Jahr stattfindet, unter Umständen auch für ein Jahr. Natürlich würden nur tüchtige, in einzelnen Gebieten gut ausgebildete Herren derartig zu tauschen sein, die auch persönlich die erforderlichen Bürgschaften für guten Verlauf einer solchen Maßnahme bieten, die umsoeher in Frage kommen wird, als heute vermutlich die Assistentenstellen weniger Wechsel aufweisen werden. Auch reine Kontrollinstitute würden derart vielleicht eine Anregung zu irgend welchen, wenn auch weniger umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten erhalten, und dafür wieder als Gegengabe die Kenntnisse im Kontrollwesen vermitteln, die an den mehr wissenschaftlich arbeitenden Anstalten nicht selten kaum beherrscht werden. Damit dürfte auch die Auswahl von später etwa in leitende Stellen zu berufende Herren wachsen, sicherlich zum Vorteil unseres Verbandes.

Endlich glaube ich, daß es vielleicht zu ermöglichen wäre, daß Assistenten landwirtschaftlicher Versuchsstationen unter Fortzahlung des Geholts während der Sommermonate auf Gütern untergebracht würden, um ihrerseits mit der praktischen Landwirtschaft in nähere Berührung zu kommen, andererseits aber dem Landwirt, bei dem sie tätig sind, nach mancher Richtung Anregung und Belehrung zu gewähren. Auch hier würden nur fortgeschrittene, einigermaßen erprobte Herren in Frage kommen können. Ich hoffe aber, daß die Kuratorien der landwirtschaftlichen Versuchsstationen gerade für derartige Maßnahmen das Geld zu bewilligen geneigt sein würden, da sie derart die Bürgschaft erhalten, mit der Zeit in den Versuchsstationen Herren zu wissen, die sich noch mehr mit der Landwirtschaft und ihren Bedürfnissen vertraut gemacht haben, als das ohnehin der Fall ist. Es könnte das sowohl nach der Richtung des Kontrollwesens, wie nach der wissenschaftlichen Seite hin wohl nicht ohne Nutzen bleiben. Heute dürfte die Landwirtschaft auch noch in der Lage sein, die Kosten für solche Maßnahmen, die gewiß nicht erheblich sind, aufzubringen.

Tragen wir nach Kräften für ausreichende Weiterbildung und Heranziehung eines geeigneten Nachwuchses Sorge, der einmal mit hoffentlich höheren Leistungen

Digitized by Google

an unsere Stellen treten soll, so sei aber auch nicht unserer eigenen Fortbildung vergessen. Was ich vorher wünschte, kann nur die Bedeutung der Förderung unsrer eigenen, jeweils unternommenen Arbeiten und Forschungen besitzen, nicht aber uns selbst, die Forscher und Leiter der Versuchsstationen und sonstigen wissenschaftlichen, der Landwirtschaft dienenden Anstalten agrikulturchemischer Arbeitsrichtung, fördern und zu besserer, erfolgreicherer und sicherer Tätigkeit anregen. Dafür kommen besonders, neben den für unsere Tätigkeit erforderlichen Geldmitteln, die uns die Forschung natürlich erst ermöglichen, und neben einer Besoldung, welche uns davor bewahren sollte, im täglichen Kampf um die Erhaltung einer vielfach zahlreichen Familie Nerven und Zeit zu verbrauchen, oder gar die unerläßlichen Mittel zum Durchkommen bei einem Interessentenkreise zu suchen, Forschungsreisen aller Art in Frage.

Schon die Zeit vor dem Kriege hat von diesem wundervollen Belehrungs- und Anregungsmittel viel zu wenig Gebrauch gemacht. Schon damals, als wir, wie uns jetzt dünken will, — nicht wußten, was wir mit unserem Überfluß anfangen sollten, war diese Art der Allgemeinheit zu nützen, indem man ihre wissenschaftlichen Diener fördert, fast in Vergessenheit geraten. Freilich, ältere Zeiten, deren wir jetzt gelegentlich mit Sehnsucht denken, kannten das Reisen als wertvollstes Erziehungsmittel, als Ausbildungsmöglichkeit bester Art. Heute, wo es mehr als je darauf ankommt, daß die für unsere Landwirtschaft tätigen Forscher und Leiter in den Versuchsstationen das Höchste leisten, möge man wieder daran denken. Es wird ja nicht überall nötig sein. Es gibt im Gegenteil unter unseren Berufsgenossen vermutlich eine Anzahl, die so glücklich ist, durch häufige Dienstreisen sowohl in die landwirtschaftliche Praxis ausreichend hinein zu gelangen, wie auch, bei anderen Gelegenheiten Institute im Inland und sogar im Ausland besichtigen und deren gute Einrichtungen als Lehrmittel auf sich wirken lassen zu können. Aber es sind ihrer nicht viele. Die Mehrzahl entbehrt solche Möglichkeiten ebenso schmeczlich, wie völlig. Besonders trifft das wohl für die an den Grenzen des Vaterlandes, in Ostpreußen, dem sonstigen deutschen Osten und wieder im äußersten Westen tätigen Kollegen zu.

Hier Wandel zu schaffen, wäre eine Tat, die reichlich Früchte tragen würde. Wir haben es alle schon bei unserem Besuch in Leuna erlebt, wie sehr derartige Gesellschaftsreisen anregen, fördern, nützen. Wenn der Staat und andere Stellen Mittel zur Verfügung stellten, uns oder wenigstens denen unter uns, die derartige Belehrung und Förderung heiß erstreben, alle Jahre ein oder zweimal Gelegenheit zu geben, hervorragende und neuartige Stellen der Tätigkeit der Industrie und der praktischen Landwirtschaft, der Forschung und Lehre kennen zu lernen, die zu unserer Berufsarbeit in Beziehung stehen, wenn dann der gemeinsamen Besichtigung eine belehrende Besprechung voraus- und kritische Diskussion hinterherginge, so würde damit sicher mehr gewonnen sein, als so mancher von uns jetzt denkt. Natürlich würden die Schwierigkeiten der Valuta uns zumeist an unser Vaterland bannen; aber auch die deutschen Brüder in Österreich, und in anderen an uns grenzen-

Digitized by Google

den Ländern, nicht weniger auch die Niederlande, Skandinavien, die Schweiz würden wohl derartigen Forschungsreisen die Wege derart zu ebnen wissen, daß wir auch daran denken können, den Fuß einmal weiter zu setzen. Wie wichtig wäre es, die Grünlandswirtschaften in den bayerischen Gebirgsgegenden und ein anderes Jahr in den norddeutschen Mooren, wie wichtig, die Fütterungs- und Düngungsverhältnisse in unseren hauptsächlichsten Zuchtgegenden im Rheinland, Friesland und Franken u. s. w. prüfend zu studieren! Wie nützlich würde es sein, hervorragende Wirtschaften für Getreide- und Rübenbau in der Provinz Sachsen neben Betrieben in der Provinz Pommern, die heutzutage bis zur Hälfte ihrer Fläche mit Kartoffeln bebauen, kennen zu lernen. Daneben wären Versuchsgüter zu besichtigen, Anlagen und Fabriken für Düngemittel, Futtermittel, Pflanzenschutzmittel und bewährte Bakterienpräparate und dergleichen. Der mit Nutzen zu besichtigenden Lehrmittel gäbe es genug. Was wäre auch noch alles zum Beispiel für den Bodenforscher zu sehen, wenn er die Mittel zu Reisen hätte! Früher konnte man wenigstens hier und da auf eigene Kosten eine Reise machen, heute, wo es kaum möglich ist, neben dem Unterhalt der Familie einmal einen neuen Anzug zu kaufen, bleibt das natürlich versagt.

So gibt es viele der Wünsche und Hoffnungen, um unsere gemeinsame Arbeit zum Nutzen unserer Landwirtschaft zu fördern. Wir sind uns bewußt, wie wichtig das ist, was wir zu leisten haben, und an unserer redlichsten Bemühung soll es nicht fehlen. Ob sie in stand gesetzt wird, für die Allgemeinheit die Früchte zu tragen, die reifen könnten, wird aber daran liegen, ob unsere vorgesetzten Behörden, seien sie der Staat, die Landwirtschaftskammern oder andere Stellen, zumal aber auch die größere und kleinere landwirtschaftliche Praxis, ihrerseits den weiten Blick beweisen werden, den nach 1806 das darniederliegende und ausgesogene Preußen bewies, als es neue Universitäten für Forschung und Lehre stiftete. Ebenso heißt es jetzt die besonders wichtige Landwirtschaft in Forschung und Lehre fördern, und dafür ausgegebene Summen werden eine Kapitalsanlage sein, wie sie besser heute so leicht kaum zu finden sein dürfte.

Möge jeder landwirtschaftliche Praktiker, der noch weitere Fortschritte in seinem Fach erstrebt und erhofft, diesem Gedanken ein Stündlein Nachdenkens widmen, dann aber mit Faust sagen: „Im Anfang war die Tat!"

Sozialismus auf dem Lande.

Von Hofrat Prof. Dr. Müller-Lenhartz, Leipzig.

Irgendwo hat Lamprecht die Verbindung gezogen zwischen der Sozialdemokratie und der — Urzeit, in der es noch keine Stadtbevölkerung gab. In der Tat ist der Sozialismus auf dem Lande ebenso alt wie dessen erste Dörfer. In der Allmende und den Gemeinheiten haben wir einen ehrwürdigen Rest des Anrechtes an Grund und Boden und Waldbesitz der Heimat, das das Dorf jedem, der eine eigene

Digitized by Google

Haushaltung hatte, gewährte. Diese in unserem ureigenen Volkstum entstandene Wohlfahrtseinrichtung ersten Ranges gestattete die gemeinsame Benutzung der Gemeindeweide durch die Dorfherde, sie bot die Möglichkeit der Verpachtung von Acker- und Gartenland an die Grundbesitzlosen, gab den Gemeindewald frei zur Mitbenutzung für Mast, Streu, Brennholz. Es darf nicht verschwiegen werden, daß durch die im vorigen Jahrhundert ergangenen Gemeinheits-Teilungs-Ordnungen, durch Verkoppelungen und Separationen dieser Allmendebesitz besonders in Nord- und Mitteldeutschland ganz erheblich zurückgegangen ist. Das geschah wesentlich unter dem Einfluß der Lehren des großen Albrecht Thaer und hat unverkennbar den gewaltigen Aufschwung der deutschen Landwirtschaft im 19. Jahrhundert mit bewirkt. Die Umwandlung des Gemeindeeigentums in Privatbesitz, den es außerdem schon immer auf dem Lande gab, brachte eine wesentliche Verbesserung der Feldmark, der wirtschaftlichen Ausnutzung der Grundstücke und damit die Steigerung ihrer Erträge und des Wohlstandes ihrer Besitzer. Den Schaden des Schwindens dieses Gemeindebesitzes hatten jedoch der kleine Mann und der Arbeiter zu tragen, denen damit nur zu oft die Möglichkeit genommen war, sich noch eine eigene Kuh zu halten. Und wenn die Dorfkirche nicht gewesen wäre, die ihren Grundbesitz an Pfarr- und Kirchenland gerade diesen Leuten gegen durchweg überaus mäßige Pachtpreise zur Verfügung stellte, dann hätte die Landflucht in noch viel höherem Maße einsetzen müssen. Für die künftige Auseinandersetzung von Staat und Kirche wird es von wesentlicher Bedeutung sein, daß diese auch auf dem Lande so gestellt ist, daß sie auch auf diesem Gebiete fernerhin als die sozial ausgleichende Großmacht sich beweisen kann.

Einen ähnlichen Weg ist das ländliche Löhnungswesen gegangen. Besonders in Sachsen und Schlesien ließ man sich durch die Industrie verführen, die Naturallöhnung abzuschaffen und in Geldlöhne (Pacht- und Stücklöhne usw.) umzuwandeln. Alte Leute auf dem Lande entsinnen sich noch, daß in ihrer Jugendzeit den Arbeitern ein Anteil am Ertrag der Ernte gewährt wurde beim Dreschen und Mähen, beim Einbringen der Kartoffeln, der Rüben und des Heues. Mehr noch hat sich diese Interessengemeinschaft bei der Milchwirtschaft erhalten. Bestimmte Klassen der ländlichen Lohnarbeiter: Schäfer, Melker, Kuhmeister, Meier empfangen außer dem Barlohn meist Pfründen auf das Ergebnis ihrer Wirtschaft, oft auch einen nach Prozenten festgesetzten Anteil an dem Viehbestande. Auf großen Gütern besorgt der Besitzer die Bestellung des Deputatlandes und das Einfahren der Ernte.

Jetzt hat die Sozialdemokratie auf dem Lande ihren Einzug gehalten. Sie hat vielerorts nur deshalb so weiten Boden gewonnen, weil der ländliche Arbeiter die Regelung seiner Lohnforderungen gern den Parteibeamten oder den Jugendlichen überläßt, die im allgemeinen weder Verständnis noch Interesse für die eigenartige, den ländlichen Verhältnissen angemessene Lösung dieser Frage besitzen. Es ist nicht zu bestreiten, daß der Landarbeiter in der Ausübung seiner politischen Rechte eine weitgehende Befreiung nach oben hin gewonnen hat. Ebenso unverkennbar

Digitized by Google

ist aber deren nunmehr nach unten hin erfolgte straffe Bindung. Er hat ferner in seiner Zeit viel mehr Freiheit und Beweglichkeit erlangt.

Dagegen ist es der Sozialdemokratie nicht gelungen, den sozialen Sinn oder auch nur das Solidaritätsgefühl unter der Landarbeiterschaft irgendwie zu beleben. Für ihre wirtschaftlichen Ziele fehlt auf dem Lande jegliches Verständnis. Sie hat das Vertrauen lediglich deshalb gefunden, weil sie die egoistischen Triebe am kräftigsten zu befriedigen versprach, die sich gerade hier in der brutalsten Ausprägung geltend machen. Aus der landhungrigen Gemeinde X hatten kürzlich Arbeiter, Postboten, kleinere Angestellte bei der landreichen Nachbargemeinde den Antrag gestellt, ihnen Pachtland zu gewähren. Sofort erhob sich der seinerzeit in Y aufgetauchte Arbeiter- und Soldatenrat und erklärte in öffentlicher Versammlung: Wenn diesen Leuten ein Stück verpachtet wird, dann werde ich eines nachts alles, was darauf steht, grün abmähen. Ehe er sich die ungesund niedrigen Pachtpreise verderben ließ, mochten lieber seine eigenen Partei- und Standesgenossen verderben. In derselben Versammlung erhob ein anderer Fabrikarbeiter (U. S. P. D.) flammenden Einspruch gegen die viel zu niedrigen Kartoffelpreise. Der Grund war durchsichtig genug: Er hatte von seinem Pachtlande eine so gute Ernte eingebracht, daß sie nicht nur seinen Familienbedarf völlig deckte, sondern ihm auch noch manchen Zentner zum Verkauf ließ. Dafür schien ihm der höchste Preis noch lange nicht hoch genug. Solche Beispiele ließen sich beliebig aus jedem Dorfe vermehren.

Aber eine andere, überaus beachtenswerte Folge haben die neuen Verhältnisse mit der verkürzten Arbeitszeit und der erhöhten Möglichkeit der Beteiligung der Arbeiter an dem Grundbesitz auf dem Lande gezeitigt. Das ist der Hunger nach Land der sich vorläufig noch in völlig ungesunder Form auswirkt. Wo sich nur eine Möglichkeit bietet, Land zu pachten, da wird geboten; es wird oft in geradezu unsinniger Weise geboten, unbekümmert darum, ob sich bei den Pachtpreisen ein gesundes Wirtschaften überhaupt noch lohnt, unbekümmert darum, ob der Mieter auch die Mittel, Dünger, Arbeitsgerät und Arbeitskräfte besitzt, um den Boden wirklich zu bestellen. Das muß eine gefährliche Verarmung der deutschen Ackerfläche zur Folge haben. Es hat weiter bewirkt, daß diese Kreise ihre und ihrer Familienglieder Arbeitskräfte weit über den Achtstundentag hinaus anspannen, wie es in den angestrengtesten früheren Arbeitszeiten nicht üblich war. Eine überaus beachtenswerte Frucht des Achtstundentages! Das ist selbstverständlich mit beeinflußt durch die Teuerung und Knappheit der Lebensmittel. Gewiß mag auch manchen die Aussicht locken, sich zum Schieber im Kleinen auszubilden. Aber alle solche Einflüsse allein erklären diese Erscheinung nicht. Es ist vielmehr der tiefer gewurzelte Drang nach Aufwärtsstreben, das Verlangen nach Selbständigkeit. Unverkennbar treibt hier die starke Hoffnung, selbst einmal ein kleiner Bauer zu werden. Nach der Ziege wird eine Kuh angeschafft, wenn es gut geht, langt es auch noch zu einer zweiten; wer weiß, wie bald ein Pferd im Stalle stehen wird. Ob damit nicht schließlich der politischen Sozialdemokratie einmal erheblicher Abbruch getan werden wird, das

Digitized by Google

mag dahinstehen. Viel einschneidender ist die Frage, ob dadurch nicht für viele Gegenden des Vaterlandes die segensvolle Entwicklung ongebahnt wird, daß neben den großen Besitzern, die nach Einsicht aller Sachverständigen schon wegen des Lebens der Großstädte und wegen der Vorwärtsentwicklung der Landwirtschaft bleiben müssen, eine stark vermehrte Anzahl kleinbäuerlicher Besitze geschaffen werden kann, durch die die so gewaltig verminderte Zahl der selbständigen Existenzen wieder eine breite und gesunde Basis bekommt. Manche sehen freilich in dieser Erscheinung nichts wie ein durchaus ungesundes Auftreten, auf das die Erkaltung schon naturgemäß folgen wird. In der Tat scheint hier eine wichtige Aufgabe vorzuliegen, diese Entwicklung in gesunde Bahnen zu lenken. Den Luxus der Verelendung seiner Ackerfläche kann sich das heutige Deutschland freilich am allerwenigsten leisten. Aber dem muß entgegengearbeitet werden. Diese Entwicklung darf nicht in der Verarmung des Bodens enden, sie darf sich auch nicht als eine vorübergehende Bereicherung einzelner Kreise verlaufen, sondern sie muß so geführt werden, daß in ihr fleißige, tüchtige Landarbeiter mit dem Fleiße und der Arbeitskraft des Kleinbauern auch dessen Selbständigkeit erlangen. Auf eigene Füße stellen, das heißt sich aufbauend sozial betätigen. Vielleicht wäre hier eine Aufgabe für Pächtervereinigungen, die weit über Regelung der Pachtverträge und -Preise hinausgeht, daß sie etwa auf genossenschaftlichem Wege Saatgut, Düngemittel, landwirtschaftliche Geräte bereitstellt, um durch deren Darbietung der Vergeudung von Arbeitskräften und Bodenwerten erfolgreich entgegenzuwirken. Es ist durchaus wahrscheinlich, daß die großen Siedelungsgesellschaften weit größeren Erfolg erzielen werden, wenn sie, statt neue Kräfte auf dem Lande anzusiedeln, ihr Bestreben in viel ausgesprochenerem Maße darauf richten, die bereits auf dem Lande Seßhaften dort zu festigen. Die Schaffung neuer Stellen macht sich großartiger, die Stärkung alter Pächter erscheint aber in den meisten Fällen als praktischer. Man kann es dann auch noch mehr der Arbeitskraft und -freude des Einzelnen überlassen, die Selbständigkeit sich selber zu erringen.

Nach dem landläufigen Urteil gibt es freilich keinen größeren Gegensatz, als den zwischen Sozialismus und Bauernschaften. Der zäh' an seiner Scholle haftende Bauer kennt nur seinen eigenen Besitz und findet aus Sorge um ihn selbst in den Augenblicken der höchsten Not oft nicht einmal den Zusammenschluß mit seinesgleichen. Man lasse ihm dieses Eigengefühl, das doch seine Stärke bildet. Aber man übersehe doch nicht völlig, daß auch Bauern sozial handeln können und auch heute noch sozial handeln, meist in der ihnen eigenen Sprödigkeit. Es braucht garnicht erst an die große Glocke gehängt zu werden, in welchem sozial ausgleichenden Sinne gegenwärtig der Landbund sich betätigt hat. Es darf ferner auch nicht vergessen werden, daß die deutsche Landwirtschaft zum großen Teil ihren Aufschwung und Bestand dem Genossenschaftswesen verdankt, dem weitgespannten Netz von Kredit-, von Bezugs- und Absatz-, von Betriebs- und Produktionsgenossenschaften, das unser Vaterland umspannt. Ebensowenig wird der es wagen, dem Lande den Sinn für

Digitized by Google

Sozialismus abzusprechen, der das gewaltige Werk der genossenschaftlichen Wohlfahrtspflege kennt, das mit dem Namen Raiffeisen verknüpft ist. Man möge den jetzt neu Hinzuströmenden auf jede Weise die Wege bahnen zur Aufnahme in dieses Netz, aber dabei jegliche Verquickung dieses Werkes mit politischen Nebenabsichten vermeiden.

Fürst Bülow hat einmal von dem verhängnisvollen Fehler gesprochen, der damit gemacht wurde, daß man das politische Getriebe mit dem wirklichen Leben verwechselte. Das Leben des Volkes ist viel tiefer und viel reicher, als die Parteigeschäfte ahnen lassen und deren Treiber nicht zu ahnen scheinen. Deshalb springen aber auch die Quellen der Volkskraft in ganz anderen Tiefen. Daher darf auch nicht vergessen werden, daß das Land, das Dorf die soziale Gemeinschaft ist, wie noch keine wiedergefunden wurde. In dem beschränkten Zusammenleben, in dem Aufeinanderangewiesensein innerhalb dieser Enge, in dem gemeinsamen Erleben von Freude und Leid, in der für alle gleichen Abhängigkeit von den Kräften der Natur strömen Kräfte des Zusammenschlusses und Zusammenhaltes, die das künstliche Hineintragen eines bewußten Klassengegensatzes hinwegschwemmen werden. Diese im engsten Zusammenhang mit dem Natürlichen erwachsene Lebensgemeinschaft ist der beste Nährboden eines starken Nationalgefühls. Deshalb ist es aber auch so überaus gefährlich, wenn man heute diese natürliche Gemeinschaft, die einen der wichtigsten Faktoren des Aufbaues bilden wird, zu zersprengen unternimmt durch Eintragung eines Sozialismusses, der hier oft grotesk, auf alle Fälle aber unsozial wirken muß, weil er nicht auf die Lebenskräfte eingestellt ist, die das Land und das Dorf tragen.

Zur Frage der pädagogischen Ausbildung der Landwirtschaftslehrer.

Von Hofrat Prof. Dr. John,
Oberstudiendirektor des Pädagogischen Seminares für Landwirtschaftslehrer beim Landwirtschaftlichen Institute der Universität Leipzig.

In Reins Vierteljahrsschrift für philosophische Pädagogik (Heft 3 in 1919/20) und in Heft 11/12 von 1920 dieser Zeitschrift hat Verfasser die Notwendigkeit pädagogischer Ausbildung der Landwirtschaftslehrer dargelegt und ihre Verbindung mit dem Hochschulstudium oder doch im Anschluß an dasselbe an der Hochschule selbst empfohlen. Dabei mußte die Frage berührt werden, daß man in Preußen die pädagogische Ausbildung der Landwirtschaftslehrer auf pädagogische Seminare verlegt, die mit landwirtschaftlichen Realschulen verbunden sind, und denen eine Winterschule zur Verfügung steht. Diese Ausführungen scheinen Studienrat H. Behlen in Eldena Anregung gegeben zu haben, in einer umfangreichen, in den Preußischen landwirtschaftlichen Jahrbüchern (Bd. 55 von 1921 S. 709—752) niedergelegten Arbeit den Standpunkt des preußischen Landwirtschaftsministeriums nebst seinen

Digitized by Google

eigenen Ansichten niederzulegen. Das veranlaßt den Verfasser zu folgender Erwiderung:

Volle Übereinstimmung zwischen H. Behlen und dem Verfasser dieser Erwiderung herrscht bezüglich der Frage, daß eine gründliche, wenigstens einjährige pädagogische Ausbildung der Landwirtschaftslehrer nötig und durchführbar ist und daß sie auf der Hochschule mit dem Studium der Grundwissenschaften der Pädagogik zu beginnen und nach unterrichtlichen und sonst auf die Schulpraxis der landwirtschaftlichen Schulen bezüglichen Unterweisungen und Übungen mit einer Prüfung abzuschließen sei. Warum eine nach Möglichkeit auf das landwirtschaftliche Unterrichtswesen im allgemeinen und die Schulpraxis im besonderen eingestellte Hochschulvorlesung nötig ist, wurde vom Verfasser schon in Heft 11 von 1921 der Mitteilungen des Reichsbundes der akademisch gebildeten Landwirte (mit Berichtigung in Heft 12) kurz begründet und dürfte in den Hauptgesichtspunkten den Ansichten Behlens entsprechen. Auseinander gehen die Meinungen über die Frage der praktisch-pädagogischen Betätigung. Umstritten ist z. B. die Frage, ob die Hochschule, die landwirtschaftliche Realschule mit Winterschule oder eine einfache landwirtschaftliche Schule der geeignetste Übungsplatz sei. Letzteres lehnt Behlen in Übereinstimmung mit dem Verfasser ab, obwohl von anderer Seite solche Schulen gerade deshalb hierzu für geeignet befunden werden, weil hier die Wirtschaftsberatung am besten mit der pädagogischen Ausbildung zu verbinden sei. Auch Verfasser ist der Meinung, daß beispielsweise ein Winterschuldirektor, der gerade in der Wirtschaftsberatung tüchtig und besonders tätig ist, sich nicht noch außer um seinen Unterricht und seinen sonstigen Schulbetrieb um die Ausbildung von Lehramtskandidaten kümmern kann, auch wenn er selbst ein tüchtiger Pädagoge ist. Die Unterweisung in der Wirtschaftsberatung, die solchem Schulleiter damit gleichzeitig zugemutet werden soll, wird aber am besten vom Professor der Betriebslehre auf der Hochschule im Anschluß an das Studium gegeben und für dazu geeignete Leute an einer solchen landwirtschaftlichen Schule fortgesetzt, deren Direktor nicht mit der Ausbildung von Lehrern beauftragt ist, sich aber gerade in der Wirtschaftsberatung bewährt hat. Damit wird also nicht eine Verbindung von pädagogischer Ausbildung mit der Wirtschaftsberatung empfohlen, sondern gerade ihre Trennung. Wohl aber läßt sich beides zeitlich verbinden, wenn die pädagogische Ausbildung, namentlich im Anschluß an das Studium, in erster Linie auf der Hochschule stattfindet.

Behlen befürwortet die landwirtschaftliche Realschule mit Winterschule als Übungsplatz, Verfasser aber die Hochschule mit einer Fachschule als Übungsschule. Abgesehen davon, daß hier eine Jahresschule für praktisch-pädagogische Übungen und Unterweisungen angezeigt ist, da ja gerade im Sommer die Kandidaten des landwirtschaftlichen Lehramtes häufig brach liegen, muß die Winterschule alle Zeit und Kraft zusammen nehmen, um ihren Schülern in 2mal 5 Monaten bei 7monatlicher Unterbrechung im Sommer das Nötigste aus der landwirtschaftlichen Theorie zu übermitteln. Es ist für jemand, der 45 Semester lang Lehrer der Landwirtschaft

Digitized by Google

ausgebildet hat, unerfindlich, wie sich da noch Zeit und Gelegenheit finden soll, die Ausbildung von Lehramtskandidaten so durchzuführen, wie sie sich Behlen in seiner Schrift denkt und in seinem Entwurf zu einer Seminarordnung vorschlägt.

Nicht aus seiner Schrift, wohl aber aus anderer von Behlen herstammender Quelle ist zu ersehen, daß dabei im Sommer die Ausbildung der Kandidaten an den Realschulen, im Winter an der Winterschule zu erfolgen habe, wiewohl nach Behlens Schrift (S. 725) Eldena selbst bisher keine solche Winterschule besaß. Bei der Kürze und häufigen Unterbrechung des Sommerunterrichts fällt damit der Winterschule die Hauptarbeit zu, so daß die Realschule mit ihren immerhin anders gearteten Zielen doch nur hilfsweise herangezogen werden kann, zumal infolge des im Sommer naturgemäß viel größeren Zuspruchs an Kandidaten der einzelne schwerer auf seine Rechnung kommt. Denn die im Behlenschen Entwurf einer Seminarordnung vorgesehene Zahl von 6 Kandidaten hat in Preußen auch früher in der Ordnung gestanden, konnte und kann aber keineswegs eingehalten werden. Deshalb hat man in Leipzig bisher auf eine Höchstzahl verzichtet und diese den jeweiligen Verhältnissen angepaßt. Am günstigsten hat sich bei uns mit 12 Kandidaten arbeiten lassen, weil bei geringerer Kandidatenzahl die Seminarbesprechungen immer leiden müssen, falls weniger strebsame Kandidaten vorwiegen. Wer immer Lehramtskandidaten unterwiesen hat, weiß übrigens, daß den strebsamen Leuten die Anregungen des Seminars Anreiz zum Weiterarbeiten geben, daß den bloßen Brotkandidaten und Karrieremachern aber lediglich daran liegt, bald ein Zeugnis in die Hand zu bekommen, so daß sie die Lehren des Seminars baldigst über Bord werfen können. Diesen sind die persönlichen Momente ihrer Übungsschule sehr gleichgültig. Die Strebsamen aber finden sich leicht in allen Lagen des Schullebens zurecht, ihnen sind zu viele Vorschriften sogar unliebsame Fesseln, die ihnen die Seminarzeit eher verleiden als lieb machen.

Gegen Seminarausbildung an der Winterschule allein nimmt übrigens Behlen (S. 728) selbst Stellung. Seine Andeutung, daß hier eine Ackerbauschule auch beim Hochschulseminar Ersprießliches leisten könne, ist auch für uns sehr beachtlich; wir würden noch mehr leisten können, wenn wir eine solche neben unserer Übungsschule zur Verfügung hätten. Diese selbst wäre aber trotzdem nicht entbehrlich, weil sie gleichzeitig ein Arbeitsfeld für Fortschritte auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Didaktik sein soll. Unsere Übungsschule kennt Behlen nicht. Er beobachtet nicht, daß hier die Schüler wie bei der Ackerbauschule in der landwirtschaftlichen Praxis stehen, sodaß diese stets unterrichtlich verwertet werden kann. Vor allem beanstandet Behlen, daß bei einer fortbildungsschulähnlichen Übungsschule nicht das Naturleben (bei Behlen: das persönliche Moment) der landwirtschaftlichen Schule in Erscheinung trete und sie keinen Typus für landwirtschaftliche Schulen darstelle. Wieweit an irgend einer Schule dieses Naturleben in Fleisch und Blut der Kandidaten übergeht, wird immer vom Seminardirektor und seinen Mitarbeitern und weiter von den Kandidaten selbst abhängen. Wo ideale Verhältnisse herrschen, ist das Eindringen in das Naturleben der Schule sicher wertvoll. Wo aber herrschen diese? Und sie

Digitized by Google

anzustreben wird auch Behlen nur Enttäuschungen bereiten. Auch in unserer Übungsschule spielt das persönliche Moment eine gewisse Rolle, natürlich wieder nur für die Kandidaten, die es mit ihrer Sache ernst nehmen. Wer in Behlens Sinne die Seminartätigkeit benutzt, um durch Selbsttätigkeit zur pädagogischen Selbständigkeit zu gelangen, der wird auch in unserer Übungsschule genug Gelegenheit finden, das persönliche Moment zu entwickeln und ein Naturleben der Schule zu beobachten. Behlen selbst betont übrigens (S. 725), daß der in einem Seminar Ausgebildete sich allerorten selbst weiter finden müsse und setzt sich damit mit dem früher (S. 723) Gesagten insofern in Widerspruch, als er meint, die Leipziger Übungsschule käme für keinen derartigen Schultyp in Frage. Wir wollen damit gar keinen Schultyp darstellen, sondern lediglich der Ausbildung der Lehrer und der Schüler nach den gegebenen Verhältnissen dienen. Auch die gleichmäßige Organisation der Winterschulen der preußischen Schulseminare kann für die verschieden organisierten Schulen nicht typisch sein, würde sogar des Schematisieren nur fördern., das den verschiedenen Ländern und Provinzen sicher nicht dienlich ist. Hierfür sollte man gerade in landwirtschaftlichen Kreisen Verständnis haben.

Behlen berichtet über die ablehnende Haltung E. Sprangers (Fragen über Lehrerbildung) gegenüber den Übungsschulen, übersieht aber, daß Spranger die Ablehnung einer Übungsschule in jeder Form im Zusammenhange mit der für das Studium von Hunderten von Lehrern gedachten pädagogischen Verhältnissen hier nicht ins einzelne gehen kann; und Behlen konnte nicht wissen, daß Spranger unsere Übungsschule besucht und für zweckmäßig befunden hat und dem Verfasser nach Übersendung eines einschlägigen Sonderdrucks aus Reins Vierteljahrsschrift noch vor Bekanntwerden seiner Schrift über Lehrerbildung interessevoll geschrieben hat, daß er diese Ausführungen bei den Beratungen der Reichsschulkonferenz benutzen wolle; wohl ein Zeichen, daß er mit ihnen übereinstimmt. Es ist darum Behlens anderweit dem Verfasser kund gewordene Äußerung nicht verständlich, daß sich seine „Ausführungen zunächst befassen mit der pädagogischen Ausbildung der Lehrer an den allgemein bildenden Anstalten und erst untersuchen, inwieweit sich das dort Gefundene für unsere Zwecke brauchbar erweist". Wenn er die Leipziger Übungsschule nicht kennt, durfte er sie hier (S. 721) nicht heranziehen.

Daß dort, wo die Ausbildung der Landwirtschaftslehrer auf einer Hochschule nicht durchführbar oder nicht angezeigt erscheint, die landwirtschaftliche Realschule mit einer über das ganze Jahr arbeitenden Fachschule die beste Gewähr für Durchdringung der Aufgabe ist, das ergibt sich aus dem Dargelegten von selbst; denn die Unterweisung in Wirtschaftsberatung ist eine Sache für sich. S. 724 bringt Behlen übrigens einen beachtenswerten Vorschlag der Teilung der pädagogischen Ausbildung auf dem akademischen Gebiete und auf dem Gebiete des Schulseminars, an die angeknüpft werden könnte, wenn sich Vertreter der interessierten deutschen Staaten an den Verhandlungstisch setzen wollten, um, vielleicht auch unter Zugrundelegung des Behlenschen Entwurfes einer Seminarordnung, die Ausbildungsfrage

Digitized by Google

gemeinsam zu erörtern. In der Hoffnung hierauf erübrigt sich das Eingehen auf alle Einzelheiten der Behlenschen Schrift.

Ergänzende Betrachtung

zu dem Artikel von Dr. Feige im Juliheft 1921:

„Variationsstatistische Untersuchungen an Haustieren."

Von Dr. Alfred Heyl, Weilburg.

In den folgenden Zeilen will ich nur an die auf S. 262 des oben genannten Artikels gemachten Ausführungen einige kurze Bemerkungen anknüpfen. Es heißt daselbst unter anderem: „Neue erbliche Eigentümlichkeiten müssen doch jedenfalls auf irgend einem Wege erworben sein, sobald ihre Realität sichergestellt ist." Wenn ich diese Stelle recht verstehe, so soll sie, möglichst einfach ausgedrückt, bedeuten: wenn ein Tier eine Eigenschaft zeigt, die seinen Großeltern noch gefehlt hat, und diese Eigenschaften auf seine Nachkommen überträgt, so muß diese Eigenschaft von den Eltern des betreffenden Tieres irgendwie erworben und vererbt worden sein. Von Rückschlägen infolge Ahnenzeugung sei dabei, um den Gedankengang nicht zu verwickeln, gänzlich abgesehen. Die in dem erwähnten Satz ausgesprochene Folgerung halte ich für einen Trugschluß, dem man auch anderwärts in der Literatur begegnet. Auf ihm beruht auch der von Herrn Dr. Feige erwähnte Gegensatz, daß nämlich einerseits manche Forscher die Vererbung erworbener Eigenschaften in Abrede stellen, daß aber anderseits viele Züchter sagen, wie soll ich mir ohne eine solche die verschiedenen, oft stark in die Augen fallenden Fortschritte in der Tierzucht erklären? Es mag sein, daß dieser Widerspruch teilweise darauf beruht, daß man sich über Vererbung erworbener Eigenschaften streitet, ohne sich vorher über die genaue Bedeutung dieses Begriffes geeinigt zu haben, vielleicht klärt auch das auf Seite 262 über Mutationen und Linienisolierung im Juliheft Gesagte manche Widersprüche und Bedenken auf. Vor allem aber sollte man bei Betrachtung der angeschnittenen Frage nie vergessen, daß ein Tier Eigenschaften haben kann, die bei keinem seiner Vorfahren, auch bei Vater und Mutter nicht vorhanden waren, die vielmehr als verstärkte oder ganz neue Eigenschaften entstanden sind, als Folge einer der unzähligen Kombinationen, die bei jeder Befruchtung stattfinden können. Diese Auffassung macht die Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften überflüssig, und es ist mir aus der einschlägigen Literatur nicht bekannt, daß sie irgendwo in ihrer ganzen Bedeutung hervorgehoben worden ist, ich gebe aber zu, daß ich aus Mangel an Zeit und Geld zumal die neueste Literatur nur teilweise kenne, und ich wäre, falls meine Annahme nicht stimmt, für einen entsprechenden Hinweis dankbar.

Digitized by Google

Suchen wir uns den erwähnten Gedanken an einem Beispiel auf möglichst einfache Weise klar zu machen. Eine Milchkuh habe die Fähigkeit, unter günstigsten Vorbedingungen, also im Höchstfall, 3000 Liter Milch zu liefern, ein Bulle verkörpere in seinen Samenzellen einen Milchhöchstertrag von 4000 Litern. Man findet dann vielfach die Anschauung, daß die Nachkommen eine Milchleistung von etwa 4500 Litern nur dann erreichen können, wenn die Eltern ihre ererbte Fähigkeit von 3000 und 4000 Litern auf irgend eine Art vergrößert und diese neu erworbene Eigenschaft auf ihre Nachkommen vererbt haben. Demgegenüber muß man bedenken, daß die Milchergiebigkeit in Wirklichkeit keine Einzeleigenschaft ist, sondern die Resultierende einer großen Zahl von Eigenschaften. Die Milchergiebigkeit der Kuh mit 3000 Litern ist vielleicht die Folge eines nicht besonders kräftigen Verdauungskanals und einer hervorragenden Euterdrüse, während die durch den Bullen verkörperten 4000 Liter auf einen sehr guten Verdauungskanal und eine weniger gute Euteranlage zurückzuführen sein können. Weshalb sollten nun bei der Befruchtung in einem besonders günstigen Fall die Anlagen nicht derart kombiniert werden können, daß von beiden Eltern die günstigen Komponenten überwiegen und daß infolgedessen eine Milchergiebigkeit resultiert, die diejenige beider Eltern übertrifft? Es spielt demnach die Wechselbeziehung der einzelnen Körpereigenschaften und außerdem die geschlechtliche Kombination eine hervorragende Rolle. Das eben angeführte Beispiel ist allerdings insofern nicht gerade günstig, als die Milchergiebigkeit eine sogenannte physiologische Eigenschaft ist, bedingt durch eine ganze Reihe von körperlichen Eigenschaften des betreffenden Tieres. — Aber auch wenn wir eine einfachere Eigenschaft herausgreifen, etwa die Härte irgend eines Pferdeknochens, so ist kaum anzunehmen, daß diese Eigenschaft unabhängig von anderen Körpereigenschaften ist und unabhängig von solchen vererbt werden kann, es wird vielmehr anzunehmen sein, daß sie als Resultierende mehrerer Eigenschaften vererbt wird und daß dementsprechend infolge günstiger Kombination ein Pferd sämtliche Vorfahren in der Knochenhärte übertreffen kann, ohne daß man annehmen muß, gewisse Vorfahren haben, durch Übung etwa, die angeborene Knochenhärte vergrößert und diese erworbene Eigenschaft vererbt. Wir sind somit bei der Frage angelangt, inwieweit es Eigenschaften gibt, die unabhängig von anderen vererbt werden können, und diese Frage steht wiederum mit dem Mendelschen Gesetz in engem Zusammenhang. Doch die Erörterung dieser Frage will ich einer berufeneren Feder überlassen. Es kam mir nur darauf an, einen Gesichtspunkt hervorzuheben, der meiner Ansicht nach bei der Erörterung über Vererbung erworbener Eigenschaften bisher zu wenig berücksichtigt wurde.

Digitized by Google

Ueber die Verwendbarkeit einiger Cyanverbindungen als Beizmittel.

Von Privatdozent Dr. F. Laibach, Frankfurt a. M.

Im Laufe der beiden letzten Jahre wurde dem Senckenbergischen Botanischen Institut in Frankfurt a. M. von verschiedenen chemischen Fabriken, die sich mit der Herstellung von Pflanzenschutzmitteln befassen, eine Reihe neuer Präparate zur Prüfung auf ihre fungizide Wirkung übersandt. So hatte u. a. die Deutsche Gold- und Silber-Scheideanstalt um Untersuchung der Wirkung einiger Cyanverbindungen auf die Keimkraft der Sporen des Steinbrandes (Tilletia tritici) gebeten. Von den empfohlenen Mitteln wurden folgende näher geprüft:

1. gasförmige,
2. wässerige Blausäure (in verschiedenen Konzentrationen),
3. ein als „Tillezin" bezeichnetes Präparat, enthaltend als wirksame Bestandteile Cyannatrium und Kalilauge,
4. Kupfercyanür,
5. „Segetan I" enthaltend Quecksilbercyanid und Kupferammoniumsalze organischer und unorganischer Säuren, und
6. „Segetan II" von derselben Zusammensetzung wie „Segetan I" nur statt Quecksilbercyanid Silbercyanid enthaltend.

Abgesehen davon, daß Blausäure und Cyannatrium wegen ihrer hohen Giftigkeit zur Verwendung im Kleinbetrieb als Beizmittel nicht in Betracht kommen, ist die Wirkung dieser Stoffe auf Tilletia-Sporen nicht ausreichend. Das Gleiche gilt für Kupfercyanür. Dagegen wurden mit Segetan I und Segetan II günstige Resultate erzielt, die eine genauere Untersuchung der Wirkung des Mittels auf die Keim- und Triebkraft des Weizens, die zunächst nur roh vorgenommen worden war, sowie Feldversuche empfehlenswert erscheinen ließen. Sie wurden inzwischen von der landwirtschaftlichen Abteilung der Universität Gießen vorgenommen. Da sie, wie Burk im Heft 23/24 1921 dieser Zeitschrift berichtet hat, günstig ausgefallen sind, so halte ich es für angebracht, auch die Protokolle meiner Versuche über die Wirkung der beiden Präparate auf die Keimkraft der Sporen von Tilletia tritici in tabellarischer Übersicht hier kurz mitzuteilen. (Siehe Seite 29.)

In den beiden folgenden Tabellen konnten die mit Segetan I und II angestellten Versuche, die mit verschiedenen Konzentrationen und Zeiten durchgeführt wurden, zusammengezogen werden, da die Resultate übereinstimmend waren.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, daß eine kleine Messerspitze Sporen in einem Petrischälchen mit Beize von der bestimmten Konzentration übergossen wurde, bis dasselbe bis zum Rand gefüllt war. Hierauf wurde umgerührt, bis alle Sporen untergetaucht waren. Nach der halben Einwirkungs-

Digitized by Google

A. Tauchbeize.

Mittel	Konz.	Zeit i. Std.	Keimbefund der gebeizten Sorten	Keimbefund der Kontrollsporen	Bemerkung
Seg. I u. II	0,1 %	1	XXXX [1])	XXXXX	
„ „ „	0,25 %	½	XXX	XXXXX	Bei jedem Versuch
„ „ „	0,25 %	1	XX	XXXXX	wurden 3 Sporen-
„ „ „	0,5 %	½	X	XXXXX	Aussaaten
„ „ „	0,5 %	1	(X)	XXXXX	gemacht, 2 auf
„ „ „	0,5 %	1 ½	0	XXXXX	Wasser und 1 auf
„ „ „	1 %	½	0	XXXXX	Pferdemistjauche.
„ „ „	1 %	1	0	XXXXX	
„ „ „	1 %	1½	0	XXXXX	
„ „ „	1½ %	½	0	XXXXX	
„ „ „	1½ %	1	0	XXXXX	
„ „ „	1½ %	1½	0	XXXXX	

zeit wurde abermals umgerührt. Nach Beendigung der Beizung wurde filtriert und das im Filter gesammelte Sporenmaterial zweimal mit destilliertem Wasser nachgespült. Zur Kontrolle wurden Sporen in ganz entsprechender Weise mit Wasser behandelt. Nach dem Trocknen auf dem Filter wurden die Sporen auf Wasser bezw. stark verdünnter Pferdemistjauche in kleinen Petrischalen ausgesät. Nach 6 Tagen waren die Kontrollen gekeimt. Beobachtet wurde 14 Tage lang. Nach dieser Zeit fand keine Nachkeimung mehr statt.

Man ersieht aus der Tabelle, daß bei Verwendung einer 1%igen Beize und einer Einwirkungszeit von 1 Stunde eine restlose Abtötung der Tilletia-Sporen erfolgt, daß aber auch schon von einer ½%igen Beizflüssigkeit bei der halben Einwirkungszeit die Sporen fast restlos abgetötet werden und nur noch vereinzelt nachkeimen. Noch niedrigere Konzentrationen bei einer noch in Betracht kommenden Beizdauer ergeben keine brauchbaren Resultate mehr.

B. Benetzungsbeize.

Mittel	Konz.	Befund der gebeizten Sporen	Befund der Kontrollsporen	Bemerkung
Seg. I und II	1%	X	XXXXX	Je 3 Präpara-
„ „ „ „	2%	(X)	XXXXX	te wie oben.

[1]) 0 keine gekeimten Sporen; etwa 400—500 Sporen in jedem Gesichtsfeld (Obj. 3, Ocul. 4 von Leitz)

(X) 4—5 gekeimte Sporen in 10 Gesichtsfeldern
X 5—10 „ „ „ jedem Gesichtsfeld
XX 30—60 „ „ „ „ „
XXX 80—120 „ „ „ „ „
XXXX 150—180 „ „ „ „ „
XXXXX 300—400 „ „ „ „ „, etwa 80 % aller Sporen.

Digitized by Google

Bei der Benetzungsbeize wurden 500 g stark mit Tilletia-Sporen bepuderter Weizen mit 50 ccm Beizflüssigkeit benetzt, durchgeschaufelt und ausgebreitet. Am nächsten Tage wurden die Sporen vom Weizen abgewaschen und ausgesät.

Es zeigt sich, daß auch bei dem Benetzungsverfahren noch recht gute Resultate mit 1 und 2%iger Lösung erzielt wurden.

C. Kettenbeize.

Da es für die Praxis von Wichtigkeit ist zu wissen, ob und wie oft eine schon benutzte Beizflüssigkeit zu weiteren Beizungen brauchbar ist, wurde diese Frage zunächst durch Laboratoriumsversuche zu klären versucht. Es wurde mit kleineren Mengen von stark mit Brandsporen bepudertem Weizen Kettenbeizungen vorgenommen, d. h. dieselbe Beizflüssigkeit wurde mehrmals (bis 10 mal) hintereinander benutzt, nachdem sie jedesmal auf das anfängliche Quantum aufgefüllt worden war. Dabei zeigte es sich, daß es nicht genügt, den durch Beizung entstehenden Verlust an Beizflüssigkeit durch eine gleichprozentige Beizlösung zu ersetzen, sondern, daß dazu höherprozentige Lösungen erforderlich sind. Als am brauchbarsten wurde schließlich durch eine größere Zahl von Versuchen folgende Form der Kettenbeize gefunden.

Segetan I:

1. Beize: Mit 500 ccm einer 1%igen Beize wurden 500 g Weizen eine Stunde lang nach dem Tauchverfahren gebeizt. Gleichzeitig wurde mit einem kleinen Teil derselben Lösung eine kleine Messerspitze Sporen wie bei A. eine Stunde lang behandelt. Die weitere Behandlung sowie die der Kontrollsporen waren wie bei A.
   Befund der gebeizten Sporen 0.
   Befund der Kontrollsporen XXXXX.
2. Beize: Die bei der ersten Beize behandelten 500 g Weizen nehmen etwa 150 ccm von der Beize auf. Dieser Verlust wird ersetzt durch eine 2%ige Beizlösung. Mit dieser Beizflüssigkeit wurden wie bei der ersten Beize gleichzeitig weitere 500 g Weizen und Sporen behandelt. Weitere Behandlung wie bei A.
   Befund der gebeizten Sporen 0.
   Befund der Kontrollsporen XXXXX.
3. bis 10. Beize: Bei der 3. bis 10. Beize wurden jedesmal weitere 500 g Weizen und Sporen wie vorherbehandelt und die weiteren verlustigen 150 ccm Beize durch eine 2%ige Lösung ersetzt.
   Befund wie bei der 1. und 2. Beize.

Segetan II:

1. Beize: Zu 350 ccm Wasser wurden 3,5 ccm Segetan-Stammbeize gegeben, wodurch man eine 1%ige Beizflüssigkeit erhält, und mit dieser

Digitized by Google

350 g Weizen sowie Sporen wie bei der Kettenbeize mit Segetan I gebeizt und weiterbehandelt, Kontrollen und Anzahl der Präparate wie vor.

Befund der gebeizten Sporen 0.

Befund der Kontrollen XXXXX.

2. Beize: Die 350 g Weizen nehmen etwa 100 ccm der Beize auf. Diese Menge wurde durch Wasser ersetzt und zu der so erhaltenen, verdünnten Beizflüssigkeit die Hälfte der bei der ersten Beize angewandten Stammbrühe, also 1,75 ccm mit der Pipette zugegeben. Mit dieser Beize wurden weitere 350 g Weizen und Sporen wie vorher gebeizt. Weitere Behandlung wie bei A.

Befund der gebeizten Sporen 0.

Befund der Kontrollsporen XXXXX.

3. bis 10. Beize: Bei der 3. bis 10. Beize wurde wie bei der 2. Beize verfahren, jedesmal der Verlust von 100 ccm Beize durch Wasser ersetzt und 1,75 ccm Segetan-Stammbeize zugesetzt und damit 350 g Weizen sowie Sporen behandelt.

Befund wie bei der 1. und 2. Beize.

Alle Versuche, den Verlust an Beizflüssigkeit nach einer Tauchbeize durch eine 1%ige Lösung, oder, was dasselbe bedeuten würde, durch ein Viertel der bei der ersten Beize angewandten Menge der Segetan-Stammbeize und der nötigen Menge Wasser zu ersetzen, zeigte schon bei der dritten und vierten Beize nicht genügende Resultate (XX bis XXX = 50 bis 100 gekeimte Sporen in jedem Gesichtsfeld). Dasselbe gilt übrigens, wie entsprechende Versuche zeigten, auch für andere Beizmittel. Es scheint, daß nicht nur ein Teil der Beizmittel von dem Saatgut aufgenommen, sondern außerdem stets noch aus der Restmenge Flüssigkeit ein Teil der wirksamen Salze durch das Beizen dem Saatgut angelagert wird.

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenzucht.

Über den Einfluß von Überdüngungen auf den Ertrag und den Abbau der Kartoffeln sind von der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München Versuchsergebnisse im Landw. Jahrbuch f. Bayern mitgeteilt, aus denen hier folgende wiedergegeben sein mögen.

„Eines der wichtigsten Ergebnisse unserer Versuche ist die Feststellung, daß gerade die Herkunft des Saatgutes auf die Wirkung der Düngemittel einen entscheidenden Einfluß ausübt. Wer hohe Knollen- und Reinerträge erzielen will, muß auf Bodenarten, wie dem Nederlinger, nicht nur die Düngergaben sehr beträchtlich steigern, sondern auch von einem guten Kartoffelboden stammendes Saatgut benützen. Selbst der Bezug von anerkanntem Saatgut kann unter Umständen zu Mißerfolgen führen, falls der Boden, auf dem dieses Saatgut gewonnen wurde, dessen Kraft vermindert, Pflanzen

Digitized by Google

zu erzeugen, die die Bodennährstoffe leicht aufnehmen und verarbeiten. Der Bezug von Originalsaatgut oder 1. Absaat von einer möglichst abweichenden Bodenart wird immer die größte Sicherheit bieten.

Es muß scharf unterschieden werden zwischen dem Ziel, hohe Erträge oder möglichst gutes Saatgut zu gewinnen. Verstärkte mineralische Düngung, die zur Erreichung des einen Zieles führt, kann dem anderen verhängnisvoll werden. Übernährung führt zwar zu Masseerträgen, unter Umständen aber auch zu verminderter Brauchbarkeit der entstehenden Knollen als Saatgut. Je nach der Art der Witterung, die bei der Heranreifung dieser Knollen herrscht, wird dabei der Abbau mehr oder minder rasch, unter Umständen so stark eintreten, daß nicht nur die Fähigkeit, weiterhin die durch verstärkte Düngung zugeführten Nährstoffe noch zu verwerten, vollständig erlischt, sondern daß sich durch Überdüngungen sogar außerordentlich starke Ernteverminderungen und dadurch gewaltige Geldverluste ergeben.

Die bekannte Tatsache, daß alle neueren Kartoffelsorten nach einer mehr oder minder langen Zeit wieder verschwinden und immer wieder durch andere ersetzt werden müssen, daß aber nicht eigentlich die Sorte als solche, sondern zunächst bestimmte Herkünfte Abbauerscheinungen zeigen, dürfte in erster Linie darauf zurückzuführen sein, daß wohl die meisten Landwirte, die solche neuen Sorten anbauen, auch stark mit Kunstdünger arbeiten. Soweit es sich dabei um Verwendung der selbstgewonnenen Knollen und um Gewinnung von Saatgut handelt, scheint dies längere Zeit hindurch ungestraft nur geschehen zu dürfen, wenn die Eigenschaften des Bodens und die klimatischen Verhältnisse des Anbauortes nicht dazu führen, daß unverarbeitete Stoffe in den Knollen zurückbleiben. Die Gefahr wird aber auch in sehr erheblichem Grade dadurch vermindert, daß dem Boden in Form von Stallmist oder durch Gründüngung Stoffe zugeführt werden, die verhindern, daß die Pflanzen die Bodensalze als solche aufnehmen. Wenn diese Auffassung richtig ist, so muß weiterhin gefolgert werden, daß die Gepflogenheit und auf den meisten Bodenarten die Notwendigkeit, die Kartoffeln in Stallmist oder Gründüngung zu bauen, nicht nur sich ergibt, weil dadurch den Pflanzen die wichtigsten Bodennährstoffe nicht in salzhaltiger Form zugeführt werden, sondern vor allem dadurch, daß Stallmist und Gründüngung als „Beidünger" wirken, durch die sonst leicht eintretende schädliche Einflüsse der Düngesalze hintangehalten werden. Wir haben in dieser Erkenntnis die Frage, ob und in welchem Grade schädliche Wirkungen erhöhter Gaben salziger Düngemittel durch gewisse Beidünger vermieden werden können, schon seit einigen Jahren in das Programm unserer weiteren Versuche aufgenommen und hoffen über die Ergebnisse bald berichten zu können."

Über die Wirkung verschieden starker Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete Kartoffelsorten hat die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München mehrjährige Versuche angestellt, aus deren Ergebnissen sie nach ihrem Berichte im Landw. Jahrbuch für Bayern folgende Schlüsse glaubt ziehen zu können:

Als Gesamtergebnis der Versuche kann angegeben werden, daß auf dem Versuchsgut Nederling und auf ähnlichen Bodenarten mit Sicherheit auf eine gewinnbringende Anwendung starker Kunstdüngergaben ohne Stallmist und auf eine durch sie bewirkte erhebliche Ertragssteigerung nur dann gerechnet werden kann, wenn eine ertragreiche gezüchtete Sorte und zwar entweder als Originalsaatgut oder erste Absaat von einem guten Kartoffelboden oder, falls es sich um eine spätere Absaat handelt, mindestens eine Herkunft von einem Boden, der, wie das Donaumoos, als besonders guter Saatguterzeuger bekannt ist, zum Anbau gelangt. In solchen Fällen ist eine Steigerung der Kunstdüngergaben über das gewöhnliche Maß hinaus, falls sich nicht ganz abnorme Witterungsverhältnisse geltend machen, überaus lohnend. Man geht kaum zu weit, wenn man nicht nur die Höhe der Erträge, sondern vor allem die außerordentliche Fähigkeit, selbst hohe Kunstdüngergaben auszunützen und ihre Verwendung rentabel zu gestalten, als ein besonders charakteristisches Merkmal guter Zuchtsorten und Herkünfte bezeichnet.

Digitized by Google

Bei älteren Absaaten solcher Zuchtsorten tritt dagegen ein solches einheitliches Verhalten nicht mehr hervor. Sie erbringen, falls nicht etwa bereits ein erheblicher Abbau eingetreten ist, noch hohe Erträge; dagegen scheint sich ihre Aufnahmefähigkeit für Kunstdünger bald zu vermindern, wenn sie nicht von einem besonders guten Kartoffelboden stammen. Die Tatsache, daß sie auf völlig ungedüngt gebliebenem Boden meist sogar wesentlich höhere Erträge liefern als Original- oder erste Absaat, deutet vielleicht darauf hin, daß sie mit unverarbeiteten Nährstoffen gewissermaßen übersättigt sind und daß dadurch ihre Aufnahmefähigkeit für solche beeinträchtigt wird. Das Risiko einer starken Kunstdüngeranwendung ist bei ihnen jedenfalls ziemlich groß. Die Wahrscheinlichkeit, befriedigende Erträge zu erhalten und größere Kunstdüngergaben gewinnbringend zu verwenden, ist, wie es scheint, nur in besonders guten Kartoffeljahren gegeben bezw. in solchen Jahren, wo das verwendete Saatgut sehr gut ausgereift ist.

Mit um so größerer Bestimmtheit kann auf Grund der gewonnenen Ergebnisse das Urteil über die ungezüchteten Landsorten zusammengefaßt werden. Sie erbringen nicht nur geringere Erträge, sondern es ist auch ihre Fähigkeit, Kunstdünger zu verwerten, recht gering, so daß es nicht möglich ist, durch starke Düngergaben Ersprießliches zu leisten. Zwar reagieren auch sie auf solche durch höhere Erträge, diese stehen aber in keinem Verhältnis zu den Preisen der Düngemittel, so daß deren Anwendung, namentlich in stärkeren Gaben, mit erheblichen Geldverlusten verbunden ist. Es kann daraus nicht nur gefolgert werden, daß es unzweckmäßig und verlustbringend wäre, für solche ungezüchtete Landsorten erhebliche Aufwendungen für Kunstdünger zu machen, sondern daß es das einzig Richtige ist, auf den weiteren Anbau derartiger Sorten zu verzichten.

Literatur.

Honcamp, Prof. Dr. Franz, Direktor der landw. Versuchsstation zu Rostock i. M. **Landwirtschaftliche Fütterungslehre und Futtermittelkunde.** Gemeinverständlich dargestellt. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. 30 *M*.

Von einem Schüler Kellners wird in dem angezeigten Buche eine Bearbeitung der Fütterungslehre geboten, die durchaus auf dem Boden der Kellnerschen Lehren steht und in der Art der Darstellung dem Bedürfnisse des praktischen Landwirts einerseits, des Studierenden andererseits zu entsprechen mit Erfolg bemüht ist. Im ersten Abschnitte werden die allgemeinen Grundlagen der tierischen Ernährung — die Bestandteile des Tierkörpers, die Bestandteile der Futtermittel, die Aufnahme, Verdauung und Verwertung des Futters, die Gesetze der Fleisch- und Fettbildung sowie die Quellen der Muskelkraft, die Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Verdaulichkeit und besondere Verdaulichkeitsverhältnisse, die Methodik des Stoffwechselversuchs und des Energieumsatzes, die Nährwirkung einzelner Futterbestandteile — behandelt, im zweiten Abschnitte die landw. Futtermittel — Grün- und Rauhfutterstoffe, Kraft- und Beifutter, künstliche Trocknung und Zubereitung der Futtermittel —; der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Fütterung der landw. Nutztiere in der Praxis und der vierte und letzte Abschnitt ist den Futterberechnungen gewidmet. Besonders hervorgehoben zu werden verdient, daß der Verfasser in dem Abschnitte über die Fütterung den praktischen Bedürfnissen in besonderem Maße Rechnung trägt; er vermeidet, Futtermittel heranzuziehen, die heute nur zu außergewöhnlich hohen Preisen, wenn überhaupt, zu beschaffen sind und trägt dem Umstande ausgiebig Rechnung, daß wir uns von ausländischen Futtermitteln tunlichst unabhängig zu machen und einen Ersatz für sie soweit wie möglich in den Erträgen der Grasländereien und Futterflächen, insbesondere auch im Hackfruchtbau, zu suchen haben. In umfangreichen Tabellen werden die zahlenmäßigen Grundlagen für die Futterberechnungen gegeben. Wir empfehlen das Buch unsern Lesern angelegentlichst. E.

Th. Merks Haustier-Heilkunde für Landwirte. 14. Auflage. Neu bearbeitet von L. Hoffmann, Professor der Tierheilkunde. Mit 168 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart 1921. Preis geb. 25 *M*.

Digitized by Google

Der für den praktischen Landwirt wichtige Teil der Tierheilkunde ist in der von Hoffman bearbeiteten Merkschen Darstellung in einer Form geboten, die dem Nichtfachmann den Gebrauch leicht macht. Der Tierhalter findet in dem Buche alles, was ihm das rechtzeitige Erkennen von Gesundheitsstörungen bei seinen Tieren ermöglicht und ihm die Maßnahmen an die Hand gibt, durch die eine Heilung ermöglicht oder einer Verschlimmerung bis zum Eintreffen des Tierarztes tunlichst vorgebeugt werden kann. Gute Abbildungen und ein ausführliches Sachregister erleichtern den Gebrauch des Buches sehr.

Landwirtschaftslehre. Ein Handbuch für Schule und Praxis. II. Teil: Praktische Landwirtschaft. Herausgegeben vom Verbend Bayerischer Landwirtschaftslehrer. Schriftleiter Landwirtschaftsrat H. Weißlein, Hauptgeschäftsführer der Kreisbauernkammer Mittelfranken. Mit 94 Abb. Von den beiden Bayerischen Staatsministerien für Unterricht und Kultus, sowie für Landwirtschaft genehmigt und empfohlen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis geb. 36 *M*.

Dieser zweite Teil der „Landwirtschaftslehre", die „Praktische Landwirtschaft" behandelt in den einzelnen Abschnitten Bodenkultur, Pflanzenkultur, Tierzucht und -Haltung und Wirtschaftslehre des Landbaus in einer Form, die sowohl für den Unterricht wie auch für die Selbstbelehrung in der Praxis erfahrener Landwirte geeignet ist. Die einzelnen Abschnitte sind zweckmäßig gegliedert und geformt und durch die Bearbeitung seitens einer großen Zahl von Sachverständigen hat der Inhalt an Gediegenheit gewonnen, ohne daß die Geschlossenheit des Ganzen irgendwie erheblich beeinträchtigt wäre. Die äußere Ausstattung des 37 Bogen starken Bandes ist tadellos.

Schaal, Gustav, Obstbauinspektor. Das Obstbuch. Praktisches Handbuch für den Obstzüchter, Gartenliebhaber und Baumwart. Dritte umgearbeitete Auflage des „Württ. Obstbuches", bearbeitet im Auftrage des Württ. Obstbauvereins von dessen Geschäftsführer. Mit 200 Textabbildungen und 5 Farbtafeln. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 30 *M*.

Aus dem für Württembergische Verhältnisse bestimmten Obstbuche ist durch Neubearbeitung und Umgestaltung eine für alle Kreise der deutschen Obstbauer brauchbare Anleitung für das ganze Gebiet des praktischen Obstbaus von der Heranzucht der jungen Bäume bis zur Verwertung der Früchte geworden, die in einfacher Form gehalten und besonders auch für den kleinen Obstbauer und den Baumwart geeignet ist.

Fischer, Dr. **Hugo. Pflanzenbau und Kohlensäure.** Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis 12 *M*.

Die in der letzten Zeit in landwirtschaftlichen Fachblättern, auch in dieser Zeitung, viel erörterte Frage der Kohlensäuredüngung wird hier nach ihrem jetzigen Stande zur Darstellung gebracht und zwar in einer Form, die es dem Leser leicht macht, sich sowohl über die einschlägigen Fragen der Ernährung der Pflanzen wie auch über die bisher angestellten Versuche, die künstliche Zufuhr von Kohlensäure zur Erhöhung und Verbesserung der Pflanzenerträge zu benutzen, zu unterrichten. Ein sehr eingehendes Literaturverzeichnis erleichtert dem Benutzer des Buches die Orientierung sehr.

Schumacher, Fr. Otto, Lehrer der Fahr- und Fachschule Berlin. **Sachgemäßer Gebrauch des Pferdes, seine Behandlung und seine Pflege.** Eine Anzahl gemeinverständlicher Vorträge für Pferdebesitzer, Kutscher und Pferdepfleger, sowie für den Gebrauch auf Fahr- und Fachschulen. Mit 98 Abbildungen. Dazu als Anhang: Fahrzeugtechnik, Belastung und Bespannung für schweren Zug von **Wellach**, Polizeikommissär, kommandiert als Lehrer zur Fahrschule in Essen. 7.—8. Tausend. Potsdam 1921. Druck und Verlag von A. W. Hayn's Erben. Preis 15 *M*.

Dieses Buch enthält alles, was jedem, der mit Pferden umgehen muß, über deren Behandlung, Verwendung und Pflege zu wissen nötig ist und zwar in einer Form, die das Buch auch für jeden Pferdepfleger und Kutscher wertvoll erscheinen läßt. Es sei unsern Lesern bestens empfohlen.

Digitized by Google

Wölfer, Dr. Direktor der Landw. Schule und des Seminars zu Dargun i. M. **Landwirtschaftliche Geometrie, Feldmessen und Nivellieren in Fragen und Antworten.** Zum Selbstunterricht und für Schulen. Mit 102 Textbildern und 4 Anlagen. Zweite Auflage. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper, 1921. Preis geb. 16 *M*.

Eine für Schulzwecke besonders geeignete Anleitung, die auch dem Selbstunterricht dienen kann.

Haubners landwirtschaftliche Tierheilkunde. Neunzehnte, neubearbeitete Auflage herausgegeben von Dr. **O. Röder,** Geh. Medizinalrat, o. Professor an der tierärztlichen Hochschule zu Dresden. Mit 168 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 78 *M*.

Die allbekannte Haubnersche landw. Tierheilkunde hat in der letzten, neunzehnten Auflage, die nach nicht 1½ Jahren seit Erscheinen der 18. Auflage nötig wurde, mancherlei Ergänzungen und Verbesserungen erfahren; insbesondere ist der Abschnitt über die Infektionskrankheiten der Schweine ganz umgearbeitet und ergänzt worden; einzelne Abbildungen sind durch neue ersetzt und andere Veränderungen haben das Buch den Bedürfnissen der Studierenden und der Praktiker immer mehr angepaßt. Die Ausstattung läßt nichts zu wünschen.

Warneken, H. B., Bremen. **Die Kultur des Obstbaumes im Topfe** und dessen Behandlung im Freien und im Obsthause. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 38 Abbildungen und 2 Tafeln. Frankfurt a. O. Verlagsanstalt Trowitzsch und Sohn G. m. b. H. 1921. Preis 11 *M*.

Die Topfobstzucht im Freien und in einfachen, wohl jedem Gartenbesitzer in der Stadt erreichbaren Schutzlokalen, sowie die Pflege des Topfobstes mit Hülfe eines Obsthauses wird in dem angezeigten, jetzt in dritter Auflage vorliegenden Buche behandelt und zwar „aus der Praxis — für die Praxis." Ein besonderer Abschnitt ist der Kultur der Rebe im Topfe gewidmet. Zahlreiche gute Abbildungen ergänzen den Text und dienen dem Buche zum Schmuck.

Oberstein, Dr. phil. **Otto,** Breslau. Geschäftsführer der Gesellschaft bei der Ackerbau- und Saatzuchtabteilung der Landwirtschaftskammer Schlesien. **Beitrag zur Phylogenie unserer Kartoffelsorten** (zugleich Führer durch den botanischen Kartoffelsortengarten der „Schlesischen Pflanzkartoffel" G. m. b. H. Breslau). Mit 8 Stammbaumskizzen nach Zeichnungen des Verfassers..

Dieses, wesentlich als Führer durch den Kartoffelsortengarten der „Schlesischen Pflanzkartoffel" gedachte Heft bringt zunächst Stammbaumskizzen zu Cimbalschen, v. Kamekeschen, Thieleschen, Trogschen, Böhmschen, Richterschen, Dolkowskischen und Veenhuizenschen Kartoffelsorten. Im 2. Teile folgt eine Beschreibung der botanischen Gartenanlage; im 3. Teile wird Fachliteratur behandelt und der 4. Teil endlich ist verschiedenen Fragen des Kartoffelbaus gewidmet.

Roosmayer, Moritz. **Im Wechsel der Zeit, Gedichte.** Verlag Otto Hillmann, Leipzig. 1921. Preis 25 *M*.

Die Sammlung lyrischer Gedichte, aus der Natur geschöpft und mit goldenem Humor durchwebt, wird jedem Freunde der Natur Freude und Genuß bereiten. Der Verfasser wird sich in seinem Glauben nicht getäuscht sehen, „daß mancher Leser aus ihnen (den Gedichten) wenigstens die eine Anregung gewinnt, der unversiegbaren Kraft deutscher Heimaterde Herz und Sinn weit zu öffnen und damit in trostesarmer Zeit eine Möglichkeit seelischer Gesundung zu finden".

Eberspächer, Eugen, Altbach b. Eßlingen a. Neckar. **Praktische Himbeerkultur** in ihrem ganzen Umfang. Anleitung zur Anlage und Pflege von Himbeerpflanzungen, sowie Ernte, Versand und Verwertung der Früchte. Mit 12 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. O. Verlagsanstalt Trowitzsch und Sohn G. m. b. H. 1921. Preis 5.50 *M*.

In diesem kleinen Buche sind alle für den nutzbringenden Himbeerbau wichtigen Fragen in klarer und einfacher Weise behandelt und zwar auf Grund praktischer Erfahrungen; jeder, der den Himbeerbau als lohnenden Erwerbszweig betreiben will, findet in dem Hefte nutzbringende Anleitung.

Digitized by Google

Ländliche Kleinkinderfürsorge. Herausgegeben vom Deutschen Ausschuß für Kleinkinderfürsorge unter Zugrundelegung der Verhandlungen seines 3. Lehrganges vom 23. bis 28. September 1918 in München. Deutsche Landbuchhandlung G. m. b. H. Berlin. Preis 12 *M*.

Die in diesem Buche wiedergegebenen Vorträge begründen die Notwendigkeit einer umfassenden Fürsorge für die dem Säuglingsalter entwachsenen Kinder auf dem Lande und weisen die Wege, die eingeschlagen werden müssen, wenn es gelingen soll, die Not der Kleinen auf dem Lande zu überwinden. Die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse haben leider die Drucklegung der im September 1918 gehaltenen Vorträge bis heute verzögert, sodaß sich inzwischen die Voraussetzungen der ländlichen Kinderfürsorge in mancher Beziehung verändert haben; immerhin bieten die Vorträge auch heute noch sehr viel des Beachtens- und Beherzigenswerten.

Freckmann, W. **Die Erschließung und Bewirtschaftung des Niederungsmoores.** Auf Grund der Tätigkeit und der Erfahrungen der Moorversuchswirtschaft Neuhammerstein dargestellt. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 28 *M*.

Langjährige und vielseitige Beobachtungen und Erfahrungen in der Moorversuchswirtschaft Neuhammerstein befähigen den Verfasser zur Darstellung der Grundlagen der Erschließung und Bewirtschaftung des Niederungsmoores in so hervorragendem Maße, daß seine Mitteilungen dem praktischen Moorwirte die wertvollsten Ratschläge und Anleitungen vermitteln können. Es ist nicht zu bezweifeln, daß das Buch wesentlich dazu beitragen wird, daß die deutschen Moore in tunlichst hohem Maße zur Sicherstellung der Ernährung des deutschen Volkes herangezogen werden. Unsern Lesern empfehlen wir das Freckmannsche Buch wärmstens.

Beiträge über Leistungsprüfung und Zucht auf Leistung beim Milchvieh. Von Dr. phil. h. c. **F. von Lochow-Petkus.** Heft 309 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Preis für Mitglieder der Gesellschaft 5 *M* und 0.30 *M* Porto; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 8 *M*. Dazu für das Ausland die üblichen Zuschläge.

Die Notwendigkeit einer regelmäßigen Leistungskontrolle, die in den letzten Jahren eine erfreuliche Zunahme aufzuweisen hat, findet in den Ausführungen der vorliegenden Schrift eine beweiskräftige Grundlage. In dem v. Lochowschen Rindviehregister, das in dem Hefte auszugsweise benutzt ist, ist seit 1897 der jährliche Stalldurchschnitt an Milch und Butter errechnet und so die Leistungsfähigkeit sicher festgestellt. An der Hand der jahrzehntelangen Beobachtungen des Zuchtmaterials ist sodann der Vererbungsfähigkeit der Leistung besondere Aufmerksamkeit gewidmet und als ein sicherer Weg, die Rentabilität der Rinderherden zu erhöhen, die systematische Zuchtwahl auf Grund der Leistungskontrolle nachgewiesen.

Rathgeber, Alphons Maria. **Mir strahlet der Himmel.** Ein Lebensbuch für die Dorfjugend über den Glauben. (Bücher des Sämanns. Herausgegeben von Heinrich Mohr). Freiburg im Breisgau 1921. Herder u. Co., G. m. b. H. Verlagsbuchhandlung. Preis 28 *M*.

Es wird in diesem Buche mit Erfolg versucht, die schwierigen Fragen der katholischen Glaubenslehre der Dorfjugend in einer ihr angemessenen Form nahe zu bringen. Ebenso wie das hier besprochene Buch derselben Sammlung „Mich ruft es zur Arbeit" kann das vorliegende vielen, die sich um das Gedeihen der Dorfjugend bemühen, gute Anleitung geben.

Feiler, Reinhold, Oberlehrer an der landw. Schule in Meißen. **Der Geschäftsaufsatz in landwirtschaftlichen Schulen.** Zweite verbesserte Auflage. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1922. Preis geb. 16 *M*.

Das in der Sammlung „Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher" erschienene Buch gibt eine für die Zwecke des Unterrichts sehr geeignete Anleitung zur Abfassung der verschiedensten geschäftlichen Schriftstücke, die sich von der gebräuchlichen Form solcher Anleitung vorteilhaft dadurch unterscheidet, daß sie zur Unabhängigkeit von bestimmten Formeln und zur Selbständigkeit in der Gestaltung aller Schriftstücke erzieht.

Digitized by Google

Tabellen für den Steuerabzug vom Arbeitslohn, gültig ab 1. Januar 1922, für ständige Arbeitskräfte schon ab 1. November 1921. Von Dr. **André**-Darmstadt. Preis 2 *M*.

Eine einfache und praktisch eingerichtete Tabelle, die jedem Arbeitgeber gute Dienste leisten kann.

Die Maschinenelemente. Von **Richard Vater,** weil. Geh. Bergrat, o. Professor a. d. Techn. Hochschule Berlin. Vierte erweiterte Auflage, bearbeitet von Dr. **Fritz Schmidt,** Privatdozent a. d. Techn. Hochschule Berlin. 17.—21. Tausend. Mit 183 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 301. Band). Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis kart. 6.10 *M*.

Diese neue Auflage des verbreiteten Vaterschen Bändchens zeigt alle die Vorzüge der früheren Auflagen in der Art der Darstellung sowohl wie in der Ausstattung besonders in den Abbildungen und wird allen willkommen sein, die sich in kurzer Zeit über die Elemente der Maschinen und ihre Verwendung unterrichten müssen.

Jahresbericht für Agrikulturchemie. Vierte Folge II. 1919. Der ganzen Reihe zweiundsechzigster Jahrgang. Unter Mitwirkung von Bleuel-Schönbühl, Bredemann-Landsberg a. W., Heinrich-Rostock, Kling-Speyer, Krug-Speyer, Lederle-Augustenberg, Nolte-Braunschweig, Reinhardt-Bonn, Schätzlein-Neustadt a. H., Stift-Wien herausgegeben von Prof. Dr. **F. Mach,** Vorstand der Landw. Versuchsanstalt Augustenberg i. B. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 200 *M*.

Dieses unentbehrliche Handbuch bringt in seinem neuesten Bande die Referate über die wichtigen Erscheinungen auf dem Gebiete der Agrikulturchemie im weiteren Sinne aus dem Jahre 1919 und zwar in einer zweckmäßigen Gestaltung, die auf die verschiedene Bedeutung der einzelnen Arbeiten ausreichend Rücksicht nimmt und ihren Inhalt so wiedergibt, daß sich der Benutzer des Buches sicher unterrichten kann. Die jedem Hauptabschnitte angehängten Literaturnachweise vervollständigen die gegebene Übersicht über die erschienenen beachtenswerten Arbeiten, und Autoren- und Sachregister erleichtern die Orientierung in bester Weise. Allen wissenschaftlichen Arbeitern ist der Jahresbericht schon lange ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden; sie werden das Erscheinen des neuesten Bandes mit Freuden begrüßen.

Zeit- und Streitfragen der Landwirtschaft. Vierzehn Vorträge des 10. Lehrgangs für Landwirtschaftslehrer, Heft 314 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Für Mitglieder 24 *M* + 0.80 *M* Porto (Postscheckkonto Berlin 2173); im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin). 36 *M*.

Die hier vereinigten, inhaltreichen Vorträge fassen die neuesten Ergebnisse der landwirtschaftlichen Forschung und Erfahrung in übersichtlicher Weise zusammen. Fragen der Bodenbearbeitung, wie Pflug und Grubber, wichtige Düngungsfragen, Forderungen der Pflanzenzucht in Acker- und Futterbau reihen sich zu einer wissenschaftlich begründeten Unterlage bester Art für den Praktiker aneinander. Die Bewirtschaftung der Wiesen, die Würdigung des Pflanzenschutzes auf allen Gebieten der Landwirtschaft und eine Reihe tiefgründiger Tierzuchtfragen schließen sich an. Das 250 Seiten starke Heft bildet für den Landwirt eine willkommene Bereicherung seiner immer wieder zu Rate gezogenen Hilfsmittel.

Dürigen, Bruno, Hon.-Dozent für Geflügelzucht a. d. Landw. Hochschule in Berlin. **Leitfaden der Geflügelzucht.** Zugleich neunte, neubearbeitete Auflage von Pribyl-Dürigens Geflügelzucht. Mit 55 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 16 *M*.

Unter den Anleitungen zur Geflügelzucht kann der vorliegende Leitfaden eine bevorzugte Stellung beanspruchen. Er behandelt alle wichtigen Fragen in klarer Weise und bringt dem praktischen Geflügelwirt in Wort und Bild eine Fülle von Belehrungen und Anregungen, deren Ausnutzung sichtbare Vorteile im Gefolge haben muß, zumal überall die wirtschaftliche Seite der Geflügelhaltung als ausschlaggebend behandelt wird. Nach einleitenden Darlegungen über die Aufgabe, Wichtigkeit

Digitized by Google

und Ertragsfähigkeit der Geflügelzucht werden in einzelnen Abschnitten behandelt: das Ei, die Brut, die Aufzucht, die Ernährung, die Mästung, die Nutzung, Stallung und Stallpflege, die Rassen des Geflügels. Die äußere Ausstattung des der Thaerbibliothek einverleibten Buches entspricht allen Anforderungen.

Zeitschrift für Agrar- und Wasserrecht. Herausgegeben im Preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. I. Jahrgang 1921/22. Heft 1. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis des Jahrgangs 42 *M*.

Diese neue Zeitschrift will durch Zusammenfassen alles Wichtigen auf dem Gebiete des Agrar- und Wasserrechts denen, die bei der Ausführung des neuen Agrarprogramms beteiligt sind, die regelmäßige Verfolgung einer umfangreichen Literatur, die die Fragen der beiden Rechtsgebiete meist nur nebensächlich und in Verbindung mit ferner liegenden Fragen behandelt, ersparen. Sie ist deshalb in erster Linie für alle mit der Ausführung des Agrar- und Wasserrechts befaßten Behörden und Beamten, für Kolonisationsgesellschaften, Kommunalverbände, Landwirtschaftskammern, Handels- und Industrieverbände, Stadtverwaltungen, größere landwirtschaftlichen Verwaltungen usw. bestimmt. Die Zeitschrift wird insbesondere die Gesetze über Verfahren der Landeskulturbehörden, über Gemeinheitsteilungen, Umlegung von Grundstücken und Ablösung von Dienstbarkeiten und Reallasten, ferner die gesamte Siedelungsgesetzgebung, die Gesetzgebung über Familien- und Anerbengüter, das ganze Wasserrecht, das Fischereirecht, die Gesetzgebung über Bodenverbesserungsgenossenschaften sowie endlich die die genannten Gesetze berührenden Vorschriften des Liegenschaftsrechts, des Wegerechts und des Enteignungsrechts berücksichtigen. Das gleiche gilt von der Gesetzgebung in Forstangelegenheiten, soweit sie als Teil des Agrarrechts angesehen werden kann.

Aus dem Inhalt des soeben erschienenen ersten Heftes seien besonders erwähnt: I. Abhandlungen. 1. Die Auflösung der Familiengüter in Preußen. Von Ministerialdirektor Dr. Kübler. — 2. Über die Grenzen der Entscheidungsbefugnis der Landeskulturbehörde. Von W. Holzapfel, Oberlandeskulturrat, Geh. Oberjustizrat. II. Entscheidungen. III. Auszüge aus Entscheidungen auf dem Gebiete des Agrar- und Wasserrechts. IV. Schriften.

Fruwirth, Dr. C., o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien und **Roemer,** Dr. Th., o. ö. Professor an der Universität Halle a. S. **Einführung in die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung.** Mit 27 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921.

Den vor nicht langer Zeit erschienenen Grundlagen der Pflanzenzüchtung von Erwin Baur, die wir an dieser Stelle empfehlend besprechen konnten, reiht sich in dem vorliegenden Buche eine weitere Anleitung für den praktischen Pflanzenzüchter an, die, wie die Baursche, das Wissenswerteste und Notwendigste aus dem weiten Gebiete der wissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung dem Züchter darbieten will. In 22 Vorlesungen entwickeln die Verfasser das, was sie für den angehenden praktischen Züchter nur im Anfang für ausreichend halten, was aber allen Studierenden der Landwirtschaft, die nicht selbst Züchter werden wollen, genügen soll, um ihnen das Wesen und die Bedeutung der Züchtung näher zu bringen. Den Hauptanteil an der Bearbeitung hat Fruwirth; Roemer hat nach den Angaben im Vorwort die auf die Bastardierung bezüglichen Vorlesungen und die Vorlesung, die sich mit der Durchführung der vergleichenden Prüfung und der rechnerischen Verarbeitung der Ergebnisse dieser beschäftigt, bearbeitet. Die Namen der Verfasser geben ohne weiteres dem Leser die Gewißheit, daß die Stoffbehandlung mit vorbildlicher Gründlichkeit und Zuverlässigkeit durchgeführt ist. In den 22 Vorlesungen findet er tatsächlich in knapper Form sowohl die wissenschaftliche Begründung der züchterischen Arbeit wie auch diese selbst dargelegt, sodaß das Buch jedem, der sich mit Pflanzenzüchtung beschäftigen will, ein sicherer Wegweiser sein kann. Für den praktischen Züchter genügt die wissenschaftliche Grundlage nicht allein für den Anfang, wie die Verfasser meinen, sie wird für die meisten voll ausreichend sein, ja Einzelheiten würden sie vielleicht sogar ohne Schaden entbehren können. Für den Studierenden ist das Buch ein guter Leitfaden und sicherer Wegweiser, dessen Gebrauch ihm von großem Nutzen sein kann. E.

Digitized by Google

von Rümker, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. phil., Dr. h. c. K., Emersleben. **Tagesfragen aus dem modernen Ackerbau.** 1. Heft: Der Boden und seine Bearbeitung. Achte Auflage (Doppelheft); 2. Heft: Grundfragen der Düngung. Siebente Auflage. 3. Heft: Stallmist und Gründüngung und einige Spezialfragen der Düngung. Vierte Auflage. (Doppelheft.) 4. Heft: Über Fruchtfolge. Sechste Auflage (Doppelheft). 5. Heft: Über Sortenauswahl bei Getreide mit Rücksicht auf Betriebsintensität, Boden, Klima und Kulturzustand. Fünfte Auflage (Doppelheft). Heft 6: Über Sortenauswahl bei Hackfrüchten und Hülsenfrüchten und die Methodik der Sortenprüfung. Vierte Auflage. Mit 6 Tafeln (Doppelheft). 10. Heft: Ernte und Aufbewahrung. Fünfte Auflage (Doppelheft). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis jeden Heftes 3 *M*, Doppelhefte 6 *M*.

Die von Rümkerschen Arbeiten sind anziehend und gemeinverständlich für die Praxis geschrieben. Die neubearbeiteten, alle Fortschritte der Technik und wissenschaftlichen Forschung berücksichtigenden Auflagen werden in immer weitere Kreise die Erkenntnis tragen, daß nicht Rezepte dem Landwirt helfen, sondern eigene, richtige Beobachtung und selbständiges Denken auf der Grundlage von ausreichendem Wissen und Können. In ihrer Gesamtheit bilden die einzeln verkäuflichen Hefte den Abriß einer allgemeinverständlichen modernen Ackerbaulehre, die für jeden Praktiker wertvoll ist.

Freyhe, Prof. Dr. O., Studienrat a. d. Landwirtschaftsschule Weilburg. **Der chemische Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen** auf der Grundlage von Anschauung und Versuch. I. Teil. **Die Chemie des Ackerbodens und der Düngemittel.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 28 *M*.

Auf Grund von mehr als zwanzigjähriger Erfahrung, gesammelt in dem Unterricht an der Landwirtschaftsschule Weilburg, an der mit ihr verbundenen Winterschule und dem Seminar für Landwirtschaftslehrer, bringt der Verfasser in dem vorliegenden Buche eine für den Lehrer bestimmte Anleitung für den chemischen Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen und zwar zunächst den anorganischen Teil, den er als Chemie des Ackerbodens und der Düngemittel bezeichnet. Die vom Verfasser in der Einleitung aufgestellten Grundsätze für den chemischen Unterricht empfehlen wir allen Lehrern, die in Winterschulen chemischen Unterricht zu erteilen haben, zur Nachachtung. Nach ihnen ist das Freybesche Buch aufgebaut, dessen Darlegungen im einzelnen dem Lehrer eine vortreffliche Richtschnur für die beste Gestaltung und Ausnutzung der Unterrichtsstunden geben. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung in den Lehrerkreisen zu wünschen.

Zucht- und Vererbungsfragen in der Geflügelzucht. Von **Beeck,** Dr. **Schacht** und **Schmidt.** (55. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.) Berlin. 1921. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis 5 *M*.

In diesem Hefte sind drei Aufsätze vereint: Etwas über Befruchtung in der Geflügelzucht, von A. Beeck; die Ausmerzung der Hennen, von Dr. Franz Schacht, mit kritischen Bemerkungen von A. Beeck; züchterische Fragen in der deutschen Geflügelzucht von Schmidt-Berlin; sie können dem Geflügelzüchter mancherlei Anregung bringen.

Inzucht und Individualpotenz in der schwarzbunten Rinderzucht. Von Zuchtdirektor **Köppe**-Norden. (56. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.) Berlin 1921. Verlag der Gesellschaft für Deutsche Züchtungskunde. Preis 5 *M*.

Eine Studie über wichtige Vererbungsfragen unter Ausnützung der Erfahrungen in der schwarzbunten Rinderzucht, die zu dem Ergebnis kommt, daß es keinen anderen Weg gibt, um gute Blutströme vor Zersplitterung zu bewahren, als sie durch Inzucht zusammenzufassen; „überall in der Tierzucht, wo Stämme und Familien von Einfluß entstanden sind, haben sie erst durch Inzucht eine Bedeutung gewonnen."

Digitized by Google

Nienburg, Dr. Wilhelm. **Pflanzenkunde, Pilze und Flechten.** Mit 88 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 675. Band.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis 6.80 *M*.

Die in diesem Bande der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" gegebene gemeinverständliche, aber nach rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten durchgeführte Behandlung der Pilze und Flechten berücksichtigt in erster Linie die Morphologie und die Entwicklungsgeschichte und bringt dabei auch die neuesten Ergebnisse der Pilzforschung, die viele wichtige Tatsachen zutage gefördert haben. Auch die Physiologie und Ökologie sind genügend behandelt und ebenso ist die Bedeutung der Pilze und Flechten für die Praxis, ihr Schaden und Nutzen berührt, soweit es der verfügbare Raum gestattet. Das kleine Buch ist zur Orientierung über das interessante Gebiet der Pilze und Flechten bestens geeignet.

Übungsheft für die Anfertigung von Ahnentafeln. Mit Erläuterung, Aufgaben und Formularen nach den Vorschlägen der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde zusammengestellt. 3. Aufl. Deutscher Landwirtschaftlicher Formular-Verlag. Berlin-Halensee. Preis 3 *M*; bei Abnahme von mehr als 10 Stück 10 % Rabat.

Ein sehr brauchbares Übungsheft für den Unterricht in der Aufstellung von Ahnentafeln, das auch jedem Landwirt, der sich das Verständnis für eine Ahnentafel aneignen will, gute Dienste leisten kann.

Walthers kurzgefaßter Leitfaden für den tierärztlichen Unterricht in landwirtschaftlichen Winter- und Ackerbauschulen. Sechste neubearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von Dr. phil. **Georg Seyfert,** Schlachthofdirektor in Pirna und Lehrer an der landw. Schule daselbst. Mit 118 in den Text gedruckten Abbildungen und einer einfarbigen Tafel. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1922. Preis geb. 10 *M*.

Anleitung zum praktischen Obstbau, ein Leitfaden für Schulen, Lehrgänge und zur Selbstbelehrung bearbeitet von Dr. **F. Pfeiffer,** Direktor der landw. Schule zu St. Wendel und **J. Kurck,** Kreisobstbautechniker zu Ottweiler. Mit 39 in den Text gedruckten Abbildungen. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1922. Preis geb. 11 *M*.

Sachse-Habernoll, Kurzgefaßter Leitfaden der landwirtschaftlichen Chemie. Siebente, verbesserte Auflage. Bearbeitet von den Landwirtschaftslehrern Oberstudienrat Dr. **Rudolf Sachße,** Dresden, und Dr. **Friedrich Kretzschmer,** Bautzen. Mit 71 in den Text gedruckten Abbildungen. Bautzen. Emil Hübners Verlag. 1922. Preis geb. 12 *M*.

Diese drei zu der Sammlung „Landw. Unterrichtsbücher" gehörenden Werke sind für den Unterricht an niederen landw. Schulen als Leitfäden sehr geeignet. Das erste und dritte Buch haben sich bereits in langjährigem Gebrauch bewährt und die Anleitung zum praktischen Obstbau wird sich gleichfalls als ein brauchbarer Leitfaden erweisen.

Personalien.

Ende Dezember v. J. ist Geh. Reg.-Rat Professor Dr. C. Lehmann, der langjährige Inhaber der Professur für Tierzucht an der Landw. Hochschule Berlin, verstorben.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungehener & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Februar 1922. Heft 3/4.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die Bewegung der landwirtschaftlichen Güterpreise seit 1895 in Preußen. Von Dr. W. Rothkegel . . . . . S. 41

Futterpflanzenbauversuche mit Selbstberasung, Heublumensaat, gewöhnlicher Samenmischung des Handels im Vergleich zu einer Samenmischung, die eigens für die betreffenden Verhältnisse zusammengestellt wurde, mit besonderer Berücksichtigung der geeignetsten Saatmenge dieser Samenmischung. Von Dr. Georg Baur, Hohenheim . . . . . S. 55

Zur Bekämpfung der Engerlinge. Von Abteilungsvorsteher Dr. Fluhrer, Harleshausen . . . . . S. 72

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 78

Die Bewegung der landwirtschaftlichen Güterpreise seit 1895 in Preußen.

Von Dr. W. Rothkegel.

I.

Über die Höhe und die Entwicklung der Kaufpreise für landwirtschaftliche Besitzungen in Preußen sind wir seit dem Jahre 1895 genau unterrichtet durch die regelmäßigen Erhebungen der preußischen Katasterverwaltung. Diese Erhebungen sind sehr zweckmäßig geordnet, so daß deren weitere Auswertung sich verhältnismäßig einfach bewerkstelligen läßt. Die Kaufpreissammlungen werden in der Regel regierungsbezirksweise geordnet und zusammengefaßt und von drei zu drei Jahren abgeschlossen. Innerhalb eines jeden Bezirks sind sie ferner geordnet nach sechs Größenklassen und, um auch die Bodenbeschaffenheit berücksichtigen zu können, nach dem durchschnittlichen Grundsteuerreinertrag pro ha (in 5 weiteren Klassen). Die Sammlungen liegen jetzt für einen Zeitraum von 23 Jahren — von 1895 bis 1918 — abgeschlossen vor und sind bisher statistisch bearbeitet und veröffentlicht worden für die Jahre 1895—1912.[1]) Weitere Veröffentlichungen für die Jahre 1913—1918 durch das Statistische Landesamt stehen bevor. Überblickt man die in den einzelnen Bezirken festgestellte Preisentwicklung, so ist es ziemlich schwierig, sich aus dem Gewirr von Zahlen ein ganz zutreffendes Gesamtbild von der Bewegung der Preise im ganzen Staate zu verschaffen. Für eine allgemeine Orientierung dürfte es daher sehr erwünscht sein, einige zusammenfassende Übersichten zu erhalten, aus denen sich die hier wirksamen Gesetze und Tendenzen besser erkennen lassen.

[1]) Rothkegel, Die Kaufpreise für ländl. Besitzungen in Preußen von 1895—1906. Leipzig 1910, und die Fortsetzung hierzu in Schmollers Jahrbuch 1910; ferner Ergänzungsheft 44 der Zeitschrift des Preuß. Statist. Landesamtes (Bearbeiter Dr. Seiler).

Digitized by Google

Die Bewegung der Güterpreise ist jedenfalls im ganzen Staate nicht gleichartig verlaufen, ein gewisser Unterschied ist zunächst in der Preisentwicklung der östlichen und der westlichen Provinzen zu erkennen. Darum sind diese beiden Staatshälften für den vorliegenden Zweck gesondert behandelt worden. Im Osten nehmen sodann die beiden „Ansiedlungsprovinzen" Posen und Westpreußen noch eine besondere Stellung dadurch ein, daß der Nationalitätenkampf die Bodenpreise außerordentlich stark in die Höhe getrieben hatte. Und darum mußten auch die hier erzielten Preise einer gesonderten Behandlung unterzogen werden. Für die vorliegenden Untersuchungen ist somit der preußische Staat in seinem bisherigen Umfange in drei Bezirke eingeteilt worden, nämlich in die westlichen Provinzen, die östlichen Provinzen ohne Posen und Westpreußen und schließlich die Ansiedlungsprovinzen Posen und Westpreußen für sich allein. Von jedem dieser drei Bezirke ist sodann die Steigerung der Kaufpreise von der Sammelperiode 1895/97 (Stichjahr 1896) bis zur Sammelperiode 1916/18 (Stichjahr 1917) in Prozenten berechnet. Die Berechnung erfolgte aber nicht für jede einzelne der bisher abgeschlossenen 8 Sammelperioden, sondern nur für diejenigen mit den Stichjahren 1896, 1902, 1908, 1911, 1914 und 1917. Zwei Sammelperioden — Stichjahre 1899 und 1905 — wurden fortgelassen, weil in diesen Jahren keine wesentlichen Änderungen in den Kaufpreisen eingetreten waren. Die errechneten Prozentzahlen sind in die nebenstehende Tabelle eingetragen.

Im ganzen Staate sind in dem untersuchten Zeitraum von 21 Jahren (von Stichjahr 1896 bis 1917) die Güterpreise — unter Zusammenfassung aller Größen- und Grundsteuerreinertragsklassen — um 120% gestiegen. In den ersten 6 Jahren war die Steigerung noch sehr gering verlaufen, sie betrug 18% (vgl. Spalte 17 der Tabelle). Dann aber zogen die Preise immer stärker an, die Steigerung betrug 1908 48%, 1911 69%, 1914 89% und 1917 sogar 120% der Preise von 1896.

Der Unterschied zwischen den östlichen Provinzen ohne Posen und Westpreußen mit 117% Durchschnittssteigerung und den westlichen Provinzen mit 111% ist gering, dagegen ist die Steigerung in den beiden Ansiedlungsprovinzen um ein Drittel stärker gewesen, sie betrug 168%. Und noch stärker war sie in diesen Provinzen in den beiden vorhergehenden Stichjahren (1914 und 1911) verlaufen, sie betrug nämlich das Doppelte der Preissteigerung im übrigen Preußen. In diesen Zahlen spricht sich deutlich die Folge des Nationalitätenkampfes aus. Wenn Käufer mit so reichen Mitteln und so großem Landbedarf wie die Ansiedlungskommission und die polnischen Parzellierungsbanken auf einem örtlich beschränktem Gebiet in Wettbewerb traten, so mußte dies die Preise in die Höhe treiben.

Weitere Unterschiede in der Preissteigerung sind ferner durch die Bodenbeschaffenheit bedingt. Wir finden überall im Staate die höchst charakteristische Erscheinung, daß die Preise für den leichten, den geringeren Boden in sehr viel stärkerem Maße gestiegen sind, als diejenigen der guten und besten Böden. Diese Abstufung nach der Güte des Bodens ist ebenfalls in Posen und Westpreußen deutlich

Digitized by Google

zu erkennen, wenn auch die Unterschiede hier weniger groß ausfallen. In diesen beiden Provinzen sind auch die Preise für den besten Boden besonders kräftig gestiegen, 1917[1]) zweimal und 1911 und 1914 sogar dreimal so stark wie im übrigen Preußen. Die Gründe für das stärkere Ansteigen der Preise für den leichten Boden sind in den letzten Jahren in der Literatur schon häufig erörtert worden, sie sind darin zu suchen, daß es der modernen Landwirtschaft gelungen ist, die Ertragsfähigkeit dieser Böden durch Verbesserung der Bewirtschaftungsmethode außerordentlich zu vermehren. Die Fortschritte der landwirtschaftlichen Technik sind in besonders hohem Maße gerade den geringeren Bodenarten zu gute gekommen, so daß sich die Ertragsmöglichkeiten bei diesen verhältnismäßig mehr erweitert haben, als bei den schwereren Böden.

In den östlichen Provinzen ohne Posen und Westpreußen fällt dann weiter auf, daß bei allen Bodenarten die Preissteigerung wächst mit der Größe der verkauften Güter. Die Preise für die kleinen Bauernhöfe mit 2--5 ha Fläche sind im Jahre 1917 hier im Durchschnitt um 92%, die der größeren Höfe und Güter um 113%, bezw. 126%, 174% und 192% (vgl. Sp. 6) teurer geworden. Die gleiche Tendenz ist zwar auch in den westlichen Provinzen und in Posen und Westpreußen zu beobachten, doch sind hier die Unterschiede geringer. Die Mehrsteigerung bei den großen Besitzungen beträgt im Westen nur 12%, in den Ansiedlungsprovinzen 21% (vgl. Spalte 11 und 16).

Die Preisbewegung war dann aber auch in den einzelnen Abschnitten des untersuchten Zeitraumes nicht gleichmäßig verlaufen, ein großer Unterschied ist zunächst in dem Ansteigen *vor und nach* der Sammelperiode 1901/03 (Stichjahr 1902) zu erkennen. Bis zu diesem Stichjahr betrug die Steigerung im Staatsdurchschnitt nur 17%, das sind etwa 3% in einem Jahr. Dann setzt aber eine starke allgemeine Aufwärtsbewegung der Preise ein, derart, daß die *jährliche* Preissteigerung bis 1908 5%, in den beiden folgenden Sammelperioden je 7% und zuletzt 10% betragen hat.

Ferner lassen die Tabelle und die Kurventafeln erkennen, daß sich in dem ersten Zeitraum (bis 1902) die guten und besten Böden — abgesehen von den durch den Nationalitätenkampf beeinflußten Gebieten — nur wenig im Preise verändert haben, die Aufwärtsbewegung beschränkte sich mehr auf die geringen Bodenarten. An der verstärkten Preissteigerung nach 1902 waren aber alle Bodenarten, die besten sowohl als auch die geringsten ziemlich gleichmäßig beteiligt. Auch die andere auffallende Erscheinung, nämlich die Abstufung in der Preissteigerung nach der Größe der verkauften Besitzungen namentlich in den östlichen Provinzen tritt erst nach

[1]) Für die Sammelperiode 1916/19 (Stichjahr 1917) lagen aus den Ansiedlungsprovinzen nur noch die Kaufpreise aus dem Regierungsbezirk Marienwerder vor. Die Preise aus den drei an Polen abgetretenen Regierungsbezirken standen nicht mehr zur Verfügung. Vielleicht ist es hierauf zurückzuführen, daß sich für diese Periode eine etwas verminderte Preissteigerung ergeben hat.

Digitized by Google

1902 zu Tage, während bis dahin die Aufwärtsbewegung bei allen Größenklassen gleichmäßig verlaufen war.

Die Gründe für die starke Aufwärtsbewegung der Preise von dem Stichjahr 1908 an sind nicht schwierig zu erkennen, sie hängen zusammen mit der Entwicklung der Getreidepreise. Es ist bekannt, daß die Getreidepreise lange Zeit, im letzten Jahrzehnt des vorigen und zu Beginn dieses Jahrhunderts, sehr tief gestanden haben, und daß infolgedessen die deutsche Landwirtschaft mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte. Erst das Zolltarifgesetz von 1902 brachte Abhilfe. Die durch dieses Gesetz erhöhten Getreidezölle traten am 1. März 1906 in Kraft, und da gleichzeitig auch die Weltmarktpreise in die Höhe gegangen waren, finden wir in Deutschland seit diesem Jahre sehr erheblich höhere Getreidepreise. Hierdurch wurde die Rentabilität des Landwirtschaftsbetriebes gehoben, und das hat offenbar die Steigerung der Landgüterpreise zur Folge gehabt, die hier festgestellt worden ist. Auch die bei den Großgütern im Osten festgestellte besonders starke Preissteigerung hängt z. T. mit diesen Verhältnissen zusammen, doch spielte hier sicher noch die vermehrte Nachfrage eine große Rolle. Im Osten hatten bis zu Beginn dieses Jahrhunderts die Preise für größere Güter deshalb einen verhältnismäßig niedrigen Stand, weil Käufer mit den bedeutenden, zum Erwerbe und Betriebe solcher Güter erforderlichen Mitteln nur in geringer Anzahl vorhanden waren. Das deutsche Volk war seitdem aber reich geworden, und damit hatte sich der Kreis der Personen vergrößert, die die zum Erwerb von Großgütern nötigen Mittel aufbringen konnten. In den letzten 10 Jahren vor dem Kriege war darum in den östlichen Provinzen oft zu beobachten, daß kapitalskräftige Landwirte und andere Personen aus dem Westen sich anzukaufen suchten und immer steigende Preise boten. Durch diese günstige Entwicklung der allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland ist offenbar die Preisentwicklung der Landgüter im Osten sehr erheblich beeinflußt worden.

Die bis jetzt vorliegenden und hier verarbeiteten Kaufpreisstatistiken schließen mit der Sammelperiode 1916/18 ab, also mit einem Zeitraum, in dem die Wirkungen des Zusammenbruches und des schweren wirtschaftlichen Niederganges Deutschlands noch nicht in Erscheinung treten konnten. Inzwischen sind überall im wirtschaftlichen Leben gewaltige Veränderungen und Verschiebungen eingetreten, die sich auch auf dem ländlichen Grundstücksmarkt fühlbar gemacht haben. Etwa seit dem Beginn des Jahres 1919 sind sowohl für ganze Landgüter als auch, und zwar namentlich im Westen, für einzelne Parzellen nicht selten Preise von ungewöhnlicher Höhe gezahlt worden, die scheinbar in einem Mißverhältnis zu den erzielbaren Erträgen standen. Die Käufer betrachteten die gezahlten Preise als eine Kapitalanlage, deren Realisierung sie erst in späterer Zukunft erwarteten. Die weitere Entwicklung unserer Währungsverhältnisse hat inzwischen die Richtigkeit dieser Kalkulation bestätigt.

Die Sammlungen der Kaufpreise werden vorläufig noch kein ganz klares und sicheres Bild von den eingetretenen Wertverschiebungen abgeben, weil die

Digitized by Google

Preise zur Ersparung von Steuern und Stempelkosten sehr oft unrichtig und zwar zu niedrig angegeben werden. Für die verschiedensten Zwecke ist es aber doch erwünscht, sich schon jetzt eine Vorstellung von der Richtung der schon eingetretenen und der noch zu erwartenden Wertverschiebungen zu machen.

II.

Ausschlaggebend für die Höhe der Preise, die für Landgüter bewilligt werden können, wird immer die Höhe der erzielbaren Erträge bleiben. Wenn es auch in den jetzigen Zeiten des wirtschaftlichen Durcheinanders oft genug vorkommen mag, daß Landgutspreise ohne Rücksicht auf den Ertrag normiert werden, auf die Dauer können sie sich aber nicht über der durch den Ertrag bestimmten oberen Grenze halten. Darum wird es möglich sein, sich ein Bild von der Preisentwicklung zu machen, sobald man in der Lage ist, die Entwicklung der landwirtschaftlichen Erträge richtig zu übersehen.

Die durch die Kriegsverhältnisse gebotene Zwangswirtschaft, die z. T. auch jetzt noch besteht, hat für den Landwirtschaftsbetrieb erhebliche Schwierigkeiten mit sich gebracht, weil zwar die Produktenpreise, nicht aber auch die Preise der landwirtschaftlichen Produktionsmittel nach oben begrenzt waren. Die Reinerträge wurden dadurch künstlich niedrig gehalten und konnten der eingetretenen Geldentwertung bei weitem nicht folgen. Die Wirkung dieser Maßnahmen auf die Kaufpreise, soweit sie auf richtigen erwerbswirtschaftlichen Kalkulationen aufgebaut werden, ist schon an anderer Stelle ausführlich erörtert worden.[1]) Dort war angenommen worden, daß sich in der Landwirtschaft auf guten Böden in den östlichen Provinzen des Preußischen Staates zu Beginn des Jahres 1921 etwa das Vierfache des Friedensertrags erzielen lasse und daß darum ein rechnender Landwirt bei einem Gutskauf im allgemeinen nicht mehr als den vierfachen Friedenspreis wird zahlen dürfen. Daß diese Annahme zutreffend war, lassen die neuerdings im preußischen Finanzministerium ausgeführten Zusammenstellungen der in der Zeit vom 1. Okt. 1920 bis Juli 1921 für Landgüter von Berufslandwirten gezahlten Kaufpreise deutlich erkennen. Es ergab sich dabei, daß in der Provinz Brandenburg die Preise etwa das 3½ bis 4 fache der Vorkriegspreise betragen haben.[2]) Demgegenüber waren zu Beginn des Jahres 1921 die Einzelpreise für das bewegliche Inventar seit 1914 um das 8- bis 15fache und die Baukosten um das 13- bis 15fache gestiegen,

[1]) Rothkegel, über die durch den Krieg hervorgerufene Veränderung im Wert der hauptsächlichsten Bestandteile eines Landgutes. Deutsche Landw. Presse 1921. Nr. 26 und 27.

[2]) Etwas früher abgeschlossene Erhebungen über die Kaufpreise von Stückländereien aus den Jahren 1919 und 1920 in der Provinz Brandenburg haben bei diesen ein erheblich geringeres Ansteigen ergeben; diese Preise standen nur um 70% über dem Preisstande von 1914. Berücksichtigt man die Geldentwertung, so bedeutet dies, daß für den nackten Grund und Boden in den Jahren 1919 und 1920 nur ein Sechstel bis ein Achtel der Vorkriegspreise gezahlt worden ist. Immerhin ist hierbei zu berücksichtigen, daß in den Statistiken auch zahlreiche unrichtige Preise enthalten sind und daß man daher das Recht hat, eine noch viel stärkere Steigerung in Wirklichkeit anzunehmen.

Digitized by Google

d. h. die Produktionskosten von Gebäuden und Inventar haben eine Höhe erreicht, die die gezahlten Kaufpreise für ganze Güter bei weitem übersteigt. Das Vierfache des Friedenspreises für ganze Güter reicht wohl hin, um das Inventar, nicht aber um auch die Gebäude den Herstellungskosten entsprechend zu bezahlen. Diese von den wirtschaftlichen Regeln der Preisbildung (insbesondere dem Produktionskostengesetz) völlig abweichende Preisbildung ist darauf zurückzuführen, daß es für die Fortführung der landwirtschaftlichen Produktion nicht erforderlich ist, ununterbrochen neu zu bauen. Da die Neubaukosten aus den eingehenden Erträgen nicht verzinst werden könnten, hatte die Bautätigkeit fast ganz aufgehört. Der Landwirtschaftsbetrieb kann aber trotzdem aufrecht erhalten werden, weil die notwendigen Gebäude noch in einem Umfange vorhanden sind, der vorläufig für den Bedarf ausreicht. Das lebende und tote Inventar dagegen muß fortdauernd ergänzt und vervollständigt werden, hier ist eine ununterbrochene Neuproduktion notwendig. Dagegen ist es möglich, sich eine zeitlang ohne Neubauten zu behelfen, und darum haben sich die Neubaukosten im Tauschverkehr gewissermaßen noch nicht durchsetzen können. Nur auf diese Weise ist eine solche Preisbildung, die die Produktionskosten gar nicht zu berücksichtigen scheint, zu erklären. Diese abnorme Preisbildung, die übrigens nur in Zeiten starken wirtschaftlichen Niederganges möglich ist, kann natürlich nur vorübergehender Natur sein. Mit der Zeit muß eine Angleichung entweder der Kosten an die Erträge oder umgekehrt der Erträge an die Kosten erfolgen m. a. W. insoweit die Produktionskosten nicht zurückgehen, müssen die Erträge steigen, damit in ihrem Rahmen nicht nur die Aufwendungen für Inventar, sondern auch die Baukosten kalkuliert werden können. Andernfalls müßte die landwirtschaftliche Produktion immer mehr eingeschränkt werden. Mit einem wesentlichen Rückgange der Produktionskosten ist kaum mehr zu rechnen, wohl aber ist ein weiteres erhebliches Ansteigen der Reinerträge mit der allmählichen weiteren Einführung der freien Wirtschaft zu erwarten. Und dementsprechend müssen auch die Güterpreise steigen und zwar mindestens soweit, daß Gebäude und Inventar den Produktionskosten entsprechend voll bezahlt werden. Gebäude und Inventar werden auf die Dauer von der Geldentwertung nicht berührt werden, sie werden im Tauschverkehr stets Preise erzielen, die von den alten, in Goldmark ausgedrückten Werten nicht wesentlich abweichen.[1]) Ganz anders liegen die Dinge aber beim Grund und Boden, hier werden wir in manchen Gegenden und bei manchen Bodenarten mit einer dauernden Minderbewertung — gemessen an dem früher in Gold ausgedrückten Wert — zu rechnen haben, und zwar aus folgenden Gründen.

Ein Bodenwert kann überhaupt nur dann zustande kommen, wenn vom Reinertrage nach Abzug der Zinsen für das Betriebskapital, also für das Gebäude-, das Inventar- und das umlaufende Kapital, ein Rest, die „Grundrente", übrig bleibt. Die kapitalisierte Grundrente stellt den Bodenwert dar. Eine Veränderung

[1]) Näheres hierüber siehe in dem schon zitierten Aufsatz in der Deutschen Landwirtschaftl. Presse.

Digitized by Google

des Bodenwertes ist demnach dann nicht anzunehmen, wenn bei gleichbleibendem Reinertrage die Verzinsung des Betriebskapitals auch künftighin denselben Prozentsatz vom Reinertrage einnimmt, wie früher. Fallen aber die Reinerträge niedriger aus, während die Zinsansprüche des Betriebskapitals dieselben bleiben, dann muß auf den Boden ein geringerer Anteil des Gesamtwertes entfallen, während im umgekehrten Falle mit höheren Bodenwerten zu rechnen sein wird. Da man nach dem oben Gesagten annehmen kann, daß die Zinsansprüche des Betriebskapitals die gleichen bleiben werden, müßte jede dauernde Erhöhung oder Verminderung der Reinerträge eine Höher- oder Minderbewertung des Bodens zur Folge haben. Welche Entwicklung der landwirtschaftlichen Reinerträge haben wir nun voraussichtlich zu erwarten?

Der gegenwärtige schlechte Stand unserer Valuta wirkt der landwirtschaftlichen Produktion gegenüber wie ein Schutzzoll. Solange dieser Zustand besteht, ist der Abstand zwischen den Inlands- und den Auslandspreisen so groß, daß die Konkurrenz des Auslandes kaum empfunden wird. Nach dem Index der Frankfurter Zeitung standen im Sommer 1921 die Weltmarktpreise für Lebensmittel um 250% über dem Inlandspreise,[1]) und die inzwischen eingetretene weitere Verschlechterung des Markkurses wird diesen Abstand noch vergrößert haben. Die Aussichten für die weitere Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionspreise nach oben und damit für die Rentabilität des Landwirtschaftsbetriebes sind daher sehr günstig, solange der schlechte Stand unserer Valuta bestehen bleibt.

Die Sachlage wird sich aber sofort verschieben, sobald sich unsere Währungsverhältnisse soweit gebessert haben werden, daß die ausländischen Lebensmittel insbesondere die Überschüsse der Getreideexportländer der Erde uns wieder zu einem billigeren Preise zur Verfügung stehen, wenn also Deutschland den Anschluß an den Weltmarkt wieder erreicht haben wird. Dann wird von Neuem die Frage einer Wiedereinführung des Zollschutzes in den Vordergrund treten. Der Zollschutz hatte es vor dem Kriege ermöglicht, daß bei uns auch die leichten, die geringsten Böden mit einem genügenden wirtschaftlichen Erfolg in Kultur genommen werden konnten. Bei der inneren politischen Konstellation ist aber auf eine Beibehaltung des alten Schutzzollsystems kaum zu rechnen. Die deutsche Landwirtschaft wird also künftig unter sehr erschwerten Bedingungen mit dem extensiveren Getreidebau anderer Länder in Konkurrenz treten müssen, sie wird daher dauernd stärker belastet sein als vor dem Kriege. Besonders gefährlich wird die Konkurrenz der osteuropäischen Agrarländer insbesondere Rußlands werden, wenn dort erst einmal wieder geordnete Zustände herrschen werden. Die durch die Valutaverhältnisse herbeigeführte Begünstigung der landwirtschaftlichen Produktion wird also nur vorübergehender Natur sein. Für die Dauer müssen wir schon mit Rücksicht auf den fehlenden Zollschutz mit einem Rückgang der Rentabilität der Landwirtschaft gegen früher

[1]) Vgl. Eggebrecht, Zur Frage des Ausgleichs der Inlands- und der Weltmarktpreise. Der deutsche Ökonomist vom 9. Juli 1921.

Digitized by Google

rechnen, und dieser Rückgang muß sich auf dem Grundstücksmarkt in einer dauernden Minderbewertung des Grund und Bodens äußern.

Eine weitere schwere Belastung der landwirtschaftlichen Produktion ist sodann durch die neuere Entwickelung der Steuergesetzgebung des Reiches hervorgerufen. Die neuen Steuergesetze sehen Abgaben in einer Höhe vor, die die Leistungsfähigkeit der Steuerpflichtigen oft weit übersteigt und für die es in der Geschichte kein vergleichbares Vorbild gibt. Wenn es auch jetzt noch gelingen mag, diese Steuern zu einem großen Teil abzuwälzen, später, wenn erst die ausländische Konkurrenz auf dem Produktenmarkt wirksam in Erscheinung getreten sein wird, wird man doch mit der Möglichkeit einer wesentlichen Abwälzung nicht mehr rechnen dürfen. Der gewaltige Steuerdruck muß demnach schließlich eine starke Schmälerung der landwirtschaftlichen Reinerträge zur Folge haben, die ebenfalls in einer Verminderung des Tauschwertes des Bodens zum Ausdruck kommen muß.

Zu diesen sich aus der vermutlichen Handelspolitik und aus der Steuerpolitik ergebenden Schwierigkeiten des Landwirtschaftsbetriebes treten dann noch weitere Schwierigkeiten und Belastungen im inneren Londwirtschaftsbetriebe hinzu, die durch die Veränderung der wirtschaftlichen Verhältnisse veranlaßt worden sind und die gleichfalls von großem Einfluß auf die Bewertung des Grund und Bodens sein müssen. In erster Linie sind hierbei die Arbeiterverhältnisse zu nennen. Die häufige Streikgefahr, die ähnlich produktionshemmend wirkt, wie ungünstige Witterung, die verkürzte Arbeitszeit, die Lohnerhöhungen und die Einschränkung der Akkordarbeit schmälern dauernd die landwirtschaftlichen Reinerträge in sehr erheblichem Maße. Für die Provinz Brandenburg hat z. B. Bitzer[1]) berechnet, daß die Steigerung der Löhne einschließlich der Naturallieferungen etwa das sieben- bis neunfache des Friedenslohnes beträgt. Und berücksichtigt man den großen Rückgang der Arbeitsleistung, der durch Verkürzung der Arbeitszeit und durch die Verminderung der Akkordarbeit eingetreten ist, so betragen tatsächlich heute die Kosten für die menschliche Arbeit das Zehn- bis Elffache der Vorkriegszeit. Diese Mehraufwendungen haben an sich zunächst nicht viel zu sagen; sie entsprechen kaum der eingetretenen Geldentwertung und können durch die gestiegenen landwirtschaftlichen Erträge vollständig gedeckt werden. Mit den verminderten Arbeitsleistungen sind aber doch noch erhebliche Nachteile verbunden, welche den Landwirtschaftsbetrieb dauernd stark belasten. Sie kommen vor allem darin zum Ausdruck, daß Pferde und Ochsen, Dampfpflug, Motorpflug und Dreschmaschine entsprechend der verkürzten Arbeitszeit der Menschen pro Tag weniger als vor dem Kriege leisten. Soll trotz der verminderten Arbeitsleistung der Acker wie früher bestellt werden, so muß in erster Linie die Zahl der Gespanne erheblich vermehrt werden. Diese Gespanntiere fressen Jahr für Jahr große Mengen von Getreide, Heu und Stroh, die sonst für die menschliche Ernährung oder zur Erzeugung von Milch und Fleisch verwandt wor-

[1]) Ökonomierat Dr. Bitzer, Arbeit—Stickstoff—Brot in Nr. 20 von „Der Tag" 1921.

Digitized by Google

den wären. Zu ihrer Bedienung sind weitere Knechte erforderlich, für die Wohnungen bereit gestellt werden müssen. Und weiter sind notwendig neue Geschirre, für jedes Zugtier, dann mehr Wagen, mehr Pflüge, Eggen usw. Alle diese Aufwendungen werden gemacht, ohne daß dadurch eine Mehrleistung erzielt wird.

Derartige Aufwendungen müssen alle mit fremden Arbeitskräften wirtschaftende Landwirtschaftsbetriebe auf sich nehmen, sofern sie nicht zu extensiveren Bewirtschaftungsweisen übergehen wollen. Jedoch werden die Betriebe nicht durchweg in gleichem Maße belastet, es finden sich hier Unterschiede, die durch Klima, Betriebsgröße und Bodenbeschaffenheit bedingt sind. Die Wirkungen des Klimas lassen sich erst erkennen, wenn man weit voneinander entfernte Landstriche, also z. B. die östlichen und westlichen Provinzen des preußischen Staates, miteinander vergleicht. Der Osten des Staates besitzt ein mehr kontinentales Klima, dessen Einfluß sich durch die langen kalten Winter geltend macht. Die gesamte landwirtschaftlich nutzbare Zeit wird dadurch sehr verkürzt, sie beträgt im Nordosten nur noch 4½ Monate und erweitert sich nach Westen zu allmählich zu einer Frist von 10 Monaten. Und in den wärmsten Teilen der westlichen Provinzen sind auch in den übrigen Monaten des Jahres Feldarbeiten nicht ganz ausgeschlossen, während im Osten die Frist scharf abschneidet und keine Gelegenheit bleibt, Vorarbeiten zu leisten oder durch Nacharbeiten Versäumnisse wieder gut zu machen. Infolgedessen gestaltet sich der Wirtschaftsbetrieb im Osten sehr kostspielig, weil die Feldarbeiten sich auf eine sehr kurze Zeit zusammendrängen. Es müssen sehr viele Arbeitskräfte gehalten werden, die in dem langen Winter nicht immer genügend beschäftigt und ausgenutzt werden können. Schon diese kurze Ausführungen lassen erkennen, daß die durch die Entwicklung der Lohnverhältnisse bedingten höheren Unkosten den Landwirtschaftsbetrieb im Osten, der zahlreicherer Arbeitskräfte bedarf, verhältnismäßig viel stärker belasten, als den Betrieb im Westen und daß daher der in Papiermark ausgedrückte Reinertrag der westlichen Landgüter und infolgedessen auch deren Wert verhältnismäßig viel stärker ansteigen kann als derjenige der östlichen Güter.

Die gestiegenen Arbeitskosten wirken ferner bei den verschiedenen Größenklassen in verschiedenem Maße auf Reinertrag und Wert ein. Es braucht kaum darauf hingewiesen zu werden, daß die kleineren Landwirte, die ihren Betrieb allein mit ihrer Familie bewirtschaften, durch diese Veränderungen überhaupt nicht berührt wurden. Je mehr aber in einem Betriebe fremde Arbeitskräfte dauernd beschäftigt werden, desto größer ist die Belastung, die der Wirtschaftsbetrieb durch die veränderten Arbeitsverhältnisse erfährt. Und das muß auch in den Reinerträgen und im Werte der Besitzungen zum Ausdruck kommen.

Endlich äußert sich die Belastung, die die landwirtschaftlichen Betriebe durch die veränderten Arbeitskosten erfahren haben, je nach der Bodenbeschaffenheit in ganz verschiedenem Maße. Beim leichten Boden verschlingen die Arbeitskosten einen verhältnismäßig viel größeren Anteil vom Rohertrag als beim schwereren. Ähnlich, wenn auch wesentlich besser, liegen die Verhältnisse beim schweren Ton-

Digitized by Google

Die Steigerung der Kaufpreise für ländliche Besitzungen in Preußen von 1896 bis 1917 in Prozenten.

Stichjahr	Die östlichen Provinzen ohne Posen und Westpreußen					Die Ansiedlungsprovinzen Posen und Westpreußen					Die westlichen Provinzen					Durchschnitt für den Staat unter Zusammenfassung der Reinertragsklassen
	Durchschnittlicher Grundsteuer-Reinertrag für 1 Hektar															
	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I. Größenklasse 2—5 ha.																
1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1575	2582	1449	337	5943	920	1208	164	29	2321	646	1053	703	357	2759	11023
1902	23	16	4	5	14	26	33	31	30	30	31	15	12	9	17	18
	1279	2284	1350	366	5279	794	1053	205	38	2090	530	920	630	313	2393	9762
1908	45	36	17	7	31	70	80	78	61	76	69	41	26	22	41	43
	1529	2409	1348	332	5618	1031	1279	219	36	2565	679	1051	796	445	2971	11154
1911	65	37	20	20	39	97	113	98	71	105	89	49	36	27	51	58
	1026	1614	961	232	3633	595	718	130	21	1464	588	913	778	403	2682	7979
1914	93	76	39	26	68	116	134	112	75	115	104	59	42	23	58	73
	1062	1287	685	156	3190	222	185	81	4	492	320	484	410	273	1487	5169
1917	119	94	57	43	92	171	205	171	86	183	159	107	78	61	101	115

Digitized by Google

II. Größenklasse 5—20 ha.

1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2181	3500	1431	325	7437	1585	2536	357	84	4562	870	1630	978	582	4060	16059
1902	24	13	5	1	14	30	25	23	22	26	32	14	11	9	16	18
	2129	3398	1667	319	7513	1641	2043	365	123	4172	894	1485	1005	555	3939	15624
1908	63	39	18	12	40	99	73	57	53	81	68	33	22	20	36	50
	2649	4032	1686	485	8852	2154	2812	582	130	5678	967	1771	1271	719	4728	19258
1911	89	49	36	27	57	109	109	87	70	106	89	54	40	29	54	71
	1774	2741	1267	347	6129	1265	1476	296	67	3104	752	1422	1056	669	3899	13132
1914	121	79	45	31	81	146	123	103	93	130	113	73	43	32	65	88
	1347	2015	887	208	4457	345	300	121	13	779	400	803	522	362	2087	7323
1917	162	114	55	48	113	180	149	134	156	160	212	114	48	66	108	116

III. Größenklasse 20—100 ha.

1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	829	1555	800	195	3379	591	988	285	162	2026	311	816	552	511	2190	7595
1902	19	11	4	4	11	25	23	17	15	22	34	14	9	8	14	15
	762	1557	959	304	3582	480	794	279	149	1702	301	767	571	452	2091	7375
1908	74	44	24	19	43	87	77	58	52	75	59	45	34	15	38	49
	1058	2169	1039	283	4549	637	1093	405	147	2282	358	878	699	663	2598	9429
1911	113	64	39	29	68	124	116	84	80	110	95	62	42	34	54	74
	767	1338	622	186	2913	364	604	192	56	1216	271	642	528	444	1885	6014
1914	167	99	57	46	138	165	145	103	107	143	134	84	51	39	71	118
	515	1018	535	141	2209	117	125	84	9	335	158	430	339	335	1262	3806
1917	198	128	72	62	126	195	186	94	129	164	192	144	120	72	124	129

Digitized by Google

Die Steigerung der Kaufpreise für ländliche Besitzungen in Preußen von 1896 bis 1917 in Prozenten.

Stichjahr	Die östlichen Provinzen ohne Posen und Westpreußen					Die Ansiedlungsprovinzen Posen und Westpreußen					Die westlichen Provinzen					Durchschnitt für den Staat unter Zusammenfassung der Reinertragsklassen
	Durchschnittlicher Grundsteuer-Reinertrag für 1 Hektar															
	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	unter 2 Tlr.	über 2—5 Tlr.	über 5—10 Tlr.	über 10—20 Tlr.	alle Reinertragsklassen zus.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IV. Größenklasse 100—500 ha.																
1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	214	402	186	27	829	06	305	60	14	185	30	53	37	26	146	1460
1902	19	7	6	2	10	22	23	13	20	22	13	14	5	0	9	14
	306	622	208	45	1181	114	181	56	10	361	36	70	51	48	205	1747
1908	74	48	35	6	51	103	77	66	40	83	44	47	23	12	32	55
	402	826	275	52	1555	191	241	63	17	512	49	70	83	69	271	2338
1911	117	74	58	25	82	138	109	98	61	117	91	66	36	31	53	86
	243	440	148	30	861	100	134	41		275	26	47	46	34	153	1290
1914	168	114	88	38	122	180	160	88	—	156	125	76	41	47	68	123
	228	489	190	24	931	60	42	9		111	56	70	74	43	243	1285
1917	224	182	106	61	174	216	144	117	—	181	203	127	82	67	120	159

Digitized by Google

1896	0	0	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	60	67			127											127
1902	23	7	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
	64	98			162											162
1908	84	55	—	—	67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67
	94	129			223											223
1911	145	82	—	—	109	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109
	47	61			108											108
1914	170	1 11	—	—	137	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	137
	64	75			139											139
1917	240	151	—	—	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	192

VI. Gesamtdurchschnitt unter Zusammenfassung aller Größenklassen.

1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4859	8106	3866	884	17715	3202	5037	866	289	9394	1857	3552	2270	1476	9155	36264
1902	23	13	4	3	13	28	26	22	19	26	32	14	11	9	16	18
	4540	7959	4184	1034	17717	3029	4071	905	320	8325	1761	3242	2267	1368	8628	34670
1908	61	40	20	12	39	90	76	63	53	79	66	38	26	19	38	48
	5732	9565	4318	1152	20797	4013	5425	1269	330	11037	2053	3770	2849	1896	10568	42402
1911	90	52	33	25	57	110	112	89	74	108	90	55	39	30	53	69
	3857	6194	2998	795	13844	2324	2932	659	144	6059	1637	3044	2408	1550	8639	28549
1914	126	85	48	33	86	143	131	104	96	132	114	71	45	32	65	89
	3216	4884	2297	529	10926	744	652	295	26	1717	934	1787	1315	1013	5079	17732
1917	159	119	63	51	117	183	172	132	136	**168**	190	120	77	67	111	**120**

Steigerung im Staate von 1896—1917: **120** 17722

Bemerkungen. Bei der Ermittelung der durchschnittlichen Preissteigerung in den Spalten 6, 11, 16 und 17 sowie in der Abteilung VI ist die Anzahl der Kaufpreise als „Gewicht" in die Rechnung eingeführt worden. — Zur Berechnung der Preissteigerung in den Ansiedlungsprovinzen für das Stichjahr 1917 haben nur die Preise aus dem Regierungsbezirk Marienwerder zur Verfügung gestanden. Die Preise aus den zum größten Teil an Polen abgetretenen Regierungsbezirken Posen, Bromberg und Danzig waren nicht mehr zu beschaffen. — Die Anzahl der verwendeten Kaufpreise ist in kleineren Ziffern über den entsprechenden Prozentzahlen angegeben.

Digitized by Google

boden, dessen Bearbeitung einen sehr erheblichen Arbeitsaufwand erfordert, während der humose milde Lehmboden in dieser Hinsicht am besten dasteht. Güter mit leichtem Boden haben also unter den veränderten Arbeitsverhältnissen am meisten zu leiden, und ihre Erträge werden hierdurch verhältnismäßig am meisten geschmälert.

Die veränderten wirtschaftlichen Verhältnisse machen sich auch in anderer Hinsicht gerade beim leichten Boden besonders unangenehm bemerkbar. Die Schwierigkeit, Futtermittel hinzuzukaufen, trifft Güter mit diesem Boden in viel stärkerem Maße, als solche mit schwererem, futterwüchsigen Boden, und zwar unmsomehr, je ungünstiger das Wiesenverhältnis ist. In diesem Zusammenhange sind noch besonders die Brennereigüter mit leichtem Boden in ungünstiger wirtschaftlicher Lage zu nennen. Diese Güter können bei der Fruchtfolge einen regelmäßigen Wechsel zwischen Blatt- und Halmfrüchten nur unter der Voraussetzung einhalten, daß der größte Teil der angebauten Kartoffeln, deren Abtransport auf den weiten Landwegen nicht lohnt, zu Spiritus verarbeitet wird. Die Rückstände der Brennerei liefern ein ausgezeichnetes Viehfutter, die Schlempe, und ermöglichen eine ausgedehnte Rindviehhaltung, die ihrerseits wieder eine vermehrte Düngerproduktion zur Folge hat. Durch die neuere Spirituspolitik des Reiches wird aber der Umfang des Kartoffelbrennens ganz außerordentlich eingeschränkt, und infolgedessen muß auch der Anbau von Kartoffeln auf den vom Verkehr abgelegenen sandigen Gütern zurückgehen. Das Fehlen der Schlempe erschwert die Rindviehhaltung außerordentlich, ein verringerter Viehbestand hat zur Folge eine verminderte Stallmistproduktion, und eine Einschränkung der Düngung muß zu einer Extensivierung des Landwirtschaftsbetriebes und zu einer Verarmung des Ackerlandes führen. Die Brennereigüter in ungünstiger wirtschaftlicher Lage müssen daher in ihren Erträgen und damit in ihrem Wert stark zurückgehen. Bei manchen Gütern, denen es nicht gelingt, als Ersatz für die ausfallende Brennerei sich Wiesen oder Weiden hinzuzukaufen oder zu pachten, kann sogar angenommen werden, daß sie in ihrer Existenz stark gefährdet sind.

Diese Darlegungen lassen jedenfalls erkennen, daß wir auch nach der Aufhebung der Zwangswirtschaft mit verhältnismäßig geringeren Erträgen — ausgedrückt in Goldmark — zu rechnen haben, als vor dem Kriege, und diese verminderte Rentabilität muß im Tauschverkehr in einer niedrigeren Veranschlagung des Bodenwertes (in Goldmark) zum Ausdruck gelangen. Bei diesen Ertragsveränderungen sind gewisse Landesteile, gewisse Größenklassen und gewisse Bodenarten besser, andere schlechter weggekommen; es sind Ertragsverschiebungen eingetreten und noch zu erwarten, die auch Verschiebungen in den Güter- und Bodenpreisen nach sich ziehen müssen. Während früher auf dem Gütermarkt eine Tendenz der Ausgleichung, eine gegenseitige Annäherung der Preise zu beobachten war, in der Weise, daß die Güter derjenigen Größen- und Bonitätsklassen eine besonders starke Preissteigerung aufgewiesen hatten, die verhältnismäßig niedrig im Preise standen, wird sich jetzt eine Entwicklung in umgekehrter Richtung bemerkbar machen. Die Preis-

Digitized by Google

verschiebung auf dem Landgütermarkt wird in der Weise vor sich gehen, daß die Spannung zwischen den Preisen für große und kleine Güter, für Güter mit leichtem und schwerem Boden und ebenso zwischen den Preisen im Osten und Westen des Staates sich sehr wesentlich erweitern wird.

Mitteilung der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim.

Futterpflanzendaueranlageversuche mit Selbstberasung, Heublumensaat, gewöhnlicher Samenmischung des Handels im Vergleich zu einer Samenmischung, die eigens für die betreffenden Verhältnisse zusammengestellt wurde, mit besonderer Berücksichtigung der geeignetsten Saatmenge dieser Samenmischung.

Von Dr. Georg Baur, Hohenheim.

Die Ackerkultur als die Kultur der einjährigen Pflanzen genoß schon sehr frühzeitig besondere Beachtung und Förderung durch die Landwirtschaftspflege und die Landwirtschaftswissenschaft; die Wichtigkeit der Hebung des Ertrages dieser Kulturart wurde sehr hoch eingeschätzt und deshalb auf dieses Ziel mit allen Kräften hingearbeitet. Die Kenntnis der einzelnen auf dem Acker angebauten Kulturpflanzen hinsichtlich ihrer Ansprüche an Bodenbeschaffenheit, Wasserverhältnisse, Bodenbearbeitung, Saatguthercichtung, Saat, Saatmenge, Pflege der Saat usw. war zu Ende des vorigen Jahrhunderts schon auf erhebliche Höhe gelangt; alle Kulturnationen arbeiteten daran; unzählige Versuche wurden besonders seit Beginn dieses Jahrhunderts zur Lösung aller einschlägigen Fragen durchgeführt.

Die Pflanzenzüchtung befaßte sich in erster Linie mit der Veredelung der Kulturpflanzen des Ackers und hat hier schon außerordentlich viel geleistet.

Neben dieser mächtigen Förderung der Kulturart Ackerland nimmt sich das, was für die nicht minderwichtigen Kulturarten Wiese und Weide getan wurde, recht stiefmütterlich aus. Große Landwirte — ich nenne Johann Nepomuk von Schwerz — hatten die Bedeutung der Wiese ja schon lange erkannt, aber für ihre Förderung wurde bis in die letzten Jahrzehnte nur sehr wenig getan. Erst um die letzte Jahrhundertwende wucde in weiteren Kreisen die Bedeutung der Dauerfutterflächen erkannt und uns Deutsche hat die Futternot des Krieges aus unserer Gleichgültigkeit gegenüber Wiese und Weide, leider zu spät, aufgerüttelt. Und doch, wie viele Landwirte kennen heute die Pflanzenarten ihres Wiesen- und Weidebestandes? Welcher Landwirt kennt die Ansprüche der einzelnen Klee- und vor allem Grasarten an Bodenbeschaffenheit, Klima, Wasserverhältnisse usw.? Wer kennt den gegenseitigen Einfluß der einzelnen Grasarten eines Bestandes aufein-

Digitized by Google

ander? Wie viel Unklarheit herrscht noch über die verschiedenen Fragen, die bei einer Neuanlage einer Wiese oder Weide zu beachten sind, wie nach der besten Samenmischung, nach der geeignetsten Saatmenge und geeignetsten Saatmethode? In der Düngungsfrage wurde verhältnismäßig am meisten gearbeitet, aber auch hier herrschen noch sehr große Unklarheiten. Die so wichtige Pflanzenzüchtung, die auf anderen Gebieten schon unberechenbare Werte geschaffen hat, ist hier noch in den ersten Anfängen.

Aus all dem geht hervor, von welcher Wichtigkeit es ist, mit aller Macht an der Lösung dieser Fragen zu arbeiten. In Erkenntnis dieser Sachlage hat die Württ. Landessaatzuchtanstalt schon vor Kriegsbeginn einige Dauerfutterbauversuche angelegt. In erster Linie sollte an Hand dieser Versuche die Frage nach der besten Saatmenge einer Samenmischung für eine Wiese oder Weidenanlage untersucht weerden. Daneben sollte an Hand reichlichen Zahlenmaterials bewiesen werden, daß die Theorie recht hat, wenn sie betont, daß bei Neuanlage einer Dauerfutterfläche, Selbstberasung, Heublumensaat, ja auch eine gewöhnliche nicht ad hoc zusammengestellte Samenmischung des Handels zu bedeutenden Mindererträgen führt und daß nur eine für die betreffenden Verhältnisse eigens zusammengestellte und in ihrer einzelnen Komponenten getrennt gelieferte, nachher selbst hergestellte Samenmischung zu Höchsterträgen führen kann. Zugleich sollte auch das Augenmerk auf das Verhalten der einzelnen Grasarten der Mischung bezw. des Bestandes untereinander gerichtet werden.

Der zuerst abgehandelte Wiesenanlageversuch wurde im Auftrage des Vorstandes der Anstalt, Prof. Dr. J. Wacker, am 27. 4. 1914 auf dem Faßmacherhof bei Aulendorf, im Herzen der oberschwäbischen Hochebene, unter Anleitung von Dr. F. Weiß angelegt. Das Versuchsfeld befand sich zur Zeit der Anlage in gutem Kulturzustand und war mit Stallmist, Kompost und Kaliphosphat gedüngt. Es handelt sich um milden Lehmboden auf etwas kiesiger Unterlage. Das betreffende Ackerland liegt auf einer kleinen Anhöhe vollständig eben, etwas abseits von der Straße, in Nord-Ost durch einen Wald geschützt. Das ganze Gelände weist eine Höhe von etwa 560 m über dem Meer und eine jährliche Niederschlagsmenge von 1000—1200 mm auf. Das Versuchsland war von durchweg einheitlicher Beschaffenheit und wurde alle Jahre vollständig gleich gedüngt und gepflegt, so daß man das Ergebnis dieses Versuchs als einwandfrei ansehen darf, zumal die Besitzer Allgayer sen. und jun. dem Versuche von seiner Anlage an bis zum Abschluß immer sehr viel Interesse entgegenbrachten und ihm sachkundige, eifrige und sorgfältige Pflege angedeihen ließen. Der ganze Versuch bestand aus 8 Haupt- und 8 Vergleichsparzellen, welche je 2 Ar groß von Südwest nach Nordost (1—16) sich hinzogen. Die Vergleichsparzellen lagen nicht zwischen den Hauptparzellen, sondern reihten sich an diese an. Die ganze Anlage dürfte nach diesen Ausführungen an Hand der Tabelle 1 leicht verständlich sein.

Digitized by Google

Tabelle I.

Samenart	Anteil der einzelnen Samenarten an der Gesamtmischung %	Parzelle 1 u. 9 Selbstberasung	Parzelle 2 u. 10 Heublumensaat	Parzelle 3 u. 11 Saatfertig gemischte Handelsware	Parzelle 4 u. 12 Selbstzusammengesetzte Mischung, Saatquantum pro ha in kg bei einem Zuschlag der Reinsaatmenge von 0 %	Parzelle 5 u. 13 25 %	Parzelle 6 u. 14 50 %	Parzelle 7 u. 15 75 %	Parzelle 8 u. 16 100 %
Wiesenrotklee . .	5	—	—	—	1,15	1,44	1,72	2,15	2,30
Weißklee	5	—	—	—	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40
Bastardklee . . .	5	—	—	—	0,70	0,87	1,05	1,22	1,40
Hopfenklee . . .	2,5	—	—	—	0,58	0,72	0,86	1,01	1,16
Gem. Schotenklee .	2,5	—	—	—	0,58	0,72	0,86	1,01	1,16
Ital. Raigras . .	3	—	—	—	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88
Franz. Raigras .	5	—	—	—	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
Knaulgras . . .	15	—	—	—	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
Timothy	10	—	—	—	1,90	2,38	2,85	3,33	3,80
Wiesenfuchsschwanz	5	—	—	—	1,25	1,56	1,88	2,20	2,50
Wiesenschwingel .	10	—	—	—	4,70	5,88	7,05	8,23	9,40
Roter Schwingel .	5	—	—	—	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
Kammgras . . .	5	—	—	—	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80
Wiesenrispengras .	10	—	—	—	2,30	2,88	3,45	4,03	4,60
Goldhafer . . .	5	—	—	—	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Fioringras . . .	5	—	—	—	0,85	1,07	1,27	1,50	1,70
Kümmel	2	—	—	—	0,46	0,57	0,70	0,80	0,92
zusammen	100			50—60 kg	29,81	37,26	44,70	52,32	59,62

Aus dieser Tabelle sind auch die Bestandteile der nach allgemein theoretischen und praktischen Gesichtspunkten von der Anstalt selbst zusammengestellten Samenmischung, sowie die verschiedenen Saatmengen dieser Mischung ersichtlich. Die Mischungen wurden von Hand gesät. Das Wetter war vor und bei der Bestellung sehr günstig, die Versuchsparzellen wurden seit 1915 alle Jahre zwei mal zur Zeit der üblichen Heu- und Öhmdernte, geschnitten. Dabei wrde das Grünfuttergewicht festgestellt, ebenso in einigen Jahren — der Krieg verhinderte, daß dies immer durchgeführt werden konnte — auch der Ertrag an gedörrter Masse, d. h. an Heu und Öhmd. Auch der Gehalt derselben an Trockensubstanz und Eiweiß wurde, allerdings seltener, ermittelt. Die Untersuchung auf Trockensubstanz und Eiweiß wurde von der hiesigen Landesanstalt für landw. Chemie ausgeführt. Bei dem ersten Schnitt der Jahre 1915, 1917 und 1920, (1920 auch beim zweiten Schnitt) wurde der Ertrag nur bei den Hauptparzellen festgestellt, in allen anderen Fällen, bei Haupt- und Kontrollparzellen. Das sehr interessante Ergebnis dieses langjährigen Versuches ist in Tabelle II an Hand der gewonnenen Ertragszahlen zusammengestellt.

Digitized by Google

Tabelle II. Es ergaben an grüner Masse pro ha in dz.

Teilstück	bei den Schnitten am														An der Summe sämtlicher Schnitte (Spalte 1-14)	Im Mittel sämtlicher Schnitte einzeln (Spalte 1-14)	Im Mittel der Haupt- und Vergleichsteilstücke (Spalte 16)	Im Mittel der Schnitte der Spalten 2—4, 6—10 13 und 14	Im Mittel der Haupt- und Vergleichsteilstücke der Spalte 18
	5. 6. 1915	30. 8. 1915	5. 6. 1916	11. 9. 1916	17. 6 1917	4. 9 1917	14. 6. 1918	24. 9. 1918	12. 7. 1919	10. 9. 1919	14. 7. 1920	8. 9. 1920	7. 6. 1921	1. 9. 1921					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	97,0	84,0	151,0	115,0	112,0	124,0	112,0	46,0	133,0	55,0	145,0	100,0	220,0	222,0	1716,00	122,57		126,20	
9	—	94,0	226,0	120,0	—	164,0	146,0	50,0	137,0	57,0	—	—	222,0	226,0	1442,00	144,20	133,38 ± 10,81	144,20	135,20 ± 9,00
2	106,0	82,0	180,0	132,0	118,0	130,0	125,0	44,0	138,0	58,0	164,0	102,0	222,0	244,0	1845,00	131,80		135,50	
10	—	104,0	228,0	137,0	—	168,0	162,0	64,0	136,0	55,0	—	—	220,0	250,0	1524,00	152,40	142,10 ± 10,30	152,40	143,95 ± 8,45
3	190,0	164,0	158,1	130,0	142,0	134,0	139,0	48,0	147,0	59,0	175,0	108,0	224,0	254,0	2072,10	148,01		145,71	
11	—	137,0	162,0	117,5	—	148,0	166,0	50,0	145,0	60,0	—	—	224,0	258,0	1467,50	146,75	147,38 ± 0,63	146,75	146,23 ± 0,52
4	175,0	208,0	186,0	124,0	136,0	140,0	162,0	52,0	151,0	63,0	162,0	102,0	218,0	248,0	2127,00	151,93		155,20	
12	—	170,0	204,0	115,0	—	152,0	156,0	54,0	149,0	64,0	—	—	218,0	252,0	1534,00	153,40	152,67 ± 0,73	153,40	154,30 ± 0,9
5	168,0	208,0	208,0	120,5	156,0	150,0	160,0	52,0	155,0	68,0	162,0	98,0	214,0	238,0	2157,50	154,11		157,35	
13	—	164,0	200,0	130,0	—	152,0	152,0	58,0	154,0	67,0	—	—	220,0	240,0	1537,00	153,70	153,91 ± 0,21	153,70	155,53 ± 1,83
6	178,0	195,0	208,0	117,5	148,0	156,0	152,0	54,0	165,0	74,0	167,0	101,0	222,0	246,0	2183,50	155,96		158,95	
14	—	198,0	196,0	134,0	—	150,0	154,0	60,0	163,0	73,0	—	—	224,0	260,0	1612,00	161,20	158 58 ± 2,62	161,20	160,08 ± 1,12
7	171,0	206,0	206,0	128,0	151,0	152,0	158,0	62,0	170,0	78,0	168,0	104,0	216,0	244,0	2214,00	158,15		162,00	
15	—	214,0	214,0	132,5	—	166,0	160,0	58,0	169,0	77,0	—	—	222,0	254,0	1666,50	166,65	162,40 ± 4,25	166,65	164,33 ± 2,32
8	197,5	212,0	224,0	135,0	150,0	150,0	160,0	66,0	173,0	81,0	174,0	107,0	218,0	250,0	2297,50	164,11		166,90	
16	—	203,0	194,0	133,0	—	158,0	162,0	62,0	174,0	82,0	—	—	224,0	258,0	1650,00	165,00	164,56 ± 0,45	165,00	165,95 ± 0,99

Digitized by Google

Das darin enthaltene Zahlenmaterial wurde gewonnen, indem zur üblichen Heu- bezw. Öhmderntezeit aus den betreffenden Parzellen je ½ Ar ausgemessen und für sich gemäht wurde. Das Gewicht wurde sofort unter möglichst gleichen Verhältnissen je von Haupt- und Vergleichsparzelle festgestellt. Dabei wurde sehr darauf gesehen, daß die Ernten und Ertragsfeststellungen bei vollkommen tau- und regenfreiem Zustand der Grünmasse vorgenommen wurden.

Die Unterschiede zwischen Haupt- und Kontrollteilstücken sind in den einzelnen Jahren natürlich verschieden, im Gesamtdurchschnitt aber wie die Spalten 17 und und 19 ausweisen, mit Ausnahme der Selbstberasung- und Heublumenparzellen durchweg sehr gering. Diese Tatsache ist neben der vieljährigen Dauer des Versuches der beste Beweis dafür, daß das Gesamtergebnis als durchaus einwandfrei angesehen werden muß. Daß die Schwankungen zwischen den beiden Vergleichsteilstücken der Selbstberasung und Heublumensaat so groß sind und so ganz aus dem normalen Rahmen herausfallen, ändert daran nichts, sondern stützt noch das oben Gesagte; denn es liegt in der Natur der Sache, daß bei Heublumensaat und Selbstberasung große Zufälligkeiten mitspielen können, die nicht in der Hand des Landwirts liegen.

Wir verschließen uns keineswegs dem Gedanken, daß es wünschenswert wäre, neben dem Grüngewicht auch das Gewicht an gedörrter Masse, also an Heu und Öhmd zum Vergleich heranziehen zu können. Leider war es aber nicht möglich, auch diese Feststellungen noch Jahr für Jahr zu machen. Der Versuch forderte ohnehin schon sehr viel Arbeit, so daß er unter weiteren Anforderungen nur hätte in seiner Genauigkeit beeinträchtigt werden können. Erfreulicherweise war es aber durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Herrn Allgayer doch möglich, wenigstens einigemal sowohl das Grüngewicht, wie auch das entsprechende Gewicht an gedörrter Masse festzustellen.[1]) Aus diesen Feststellungen geht hervor, daß das Gewicht der grünen Masse ziemlich gut dem Gewicht des gedörrten Gutes entspricht, insofern nämlich mit höherem absoluten Grüngewicht auch das absolute Heugewicht steigt. Wie weiter unten gezeigt, besteht allerdings zwischen den Erträgen der einzelnen Teilstücke ein gewisser Unterschied in der prozentualen Heuausbeute. Mit genügender Berücksichtigung dieses Umstandes, sowie des qualitativen Unterschiedes dürften die Zahlen der Tabelle II für weittragende Schlüsse eine genügend einwandfreie Unterlage bilden.

Zunächst sei es gestattet, in aller Kürze die Zusammenhänge, die zwischen den Erträgen und der Witterung der einzelnen Jahre bestehen, zu erläutern.[2]) Der März des Jahres 1914, also der der Bestellung vorausgehende Monat war sehr regenreich, der April selbst sonnig und warm. Bei der Bestellung war das Wetter, wie schon oben bemerkt, sehr günstig. Es folgte dann ein kühler Frühsommer mit ziemlich

[1]) Siehe Tabelle III.

[2]) Die Witterungsangaben sind den landwirtschaftlichen Jahresberichten des Württ. landwirtschaftlichen Wochenblattes entnommen.

Digitized by Google

viel Regen, diesem ein nicht sehr warmer Hochsommer ohne große Hitze. Der Herbst 1914 war kühl, der Winter sehr mild ohne viel Niederschläge. Die Witterung war also der Keimung wohl sehr günstig, der weiteren Entwicklung der Anlage nicht gerade ungünstig; die Gräser konnten sich ohne Störung bewurzeln und bestocken; der überaus milde Winter schloß jede Auswinterungsgefahr aus.

Im Jahre 1915, in dem zum erstenmal der Ertrag festgestellt wurde, brachte der März die nötige Feuchtigkeit, der April und Mai die nötige Wärme, so daß der Ertrag dieses ersten Schnittes ein recht guter zu nennen ist; ebenso war der fernere Witterungsverlauf dieses Jahres sehr günstig und als Erfolg davon der zweite Schnitt der jungen Anlage recht gut. Der Winter 1915/16 brachte einige sehr empfindliche Kälteperioden, die jedoch auf die Anlage keinen schädigenden Einfluß ausübten.

Der etwas spät eintretende, aber sehr warme und sonnige Frühling 1916 zeitigte, verbunden mit der reichlichen Winterfeuchtigkeit, einen sehr guten ersten Schnitt, wogegen der zweite Schnitt wohl infolge des ziemlich kühlen und regnerischen Vorsommers nicht so gut, aber doch dank des allerdings kurzen, aber warmen Hochsommers mittel ausfiel. Der Winter 1916/17 war, abgesehen von einer etwa 30tägigen Kälteperiode mit ziemlich Schnee, mild mit genügend Niederschlägen.

Der Frühling 1917 kam sehr spät, holte aber durch sonnige Wärme sehr viel nach, so daß auch hier der erste Schnitt annähernd mittelgut ausfiel, der zweite Schnitt dieses Jahres hat sicherlich etwas unter dem ziemlich kühlen, regnerischen Vor- und Hauptsommer gelitten.

Auch der Winter 1917/18 konnte ohne weitere Gefahren überstanden werden. Der sehr zeitige Frühling konnte wohl infolge zu geringer Feuchtigkeit und Wärme keinen besonders hohen, wohl aber mittleren ersten Schnitt bringen, dagegen waren die Sommermonate 1918 zu trocken und zu kühl, so daß der zweite Schnitt recht schwach ausfallen mußte. Auch war in diesem Jahre der zweite Schnitt zu spät genommen worden, so daß das Gras zum Teil schon überständig war; diese Tatsache hat das Gewichtsergebnis an grüner Masse stark beeinträchtigt, das Gesamtergebnis des Versuches aber kaum.

Ähnliche Verhältnisse lagen für das Jahr 1919 vor, nur fehlte hier dem zweiten Schnitt mehr die Feuchtigkeit, als die Wärme.

Das Jahr 1920 zeigte für den ersten Schnitt gegen die Vorjahre kaum einen Unterschied, brachte aber infolge der höheren Wärme des Sommers beim zweiten Schnitt bedeutend höhere Erträge als die Vorjahre.

Die Witterung des Jahres 1921 war für den Versuch, nach den Ertragszahlen zu schließen, eine sehr gute. Jedermann erinnert sich noch an die beinahe tropische Wärme dieses Jahres. Wenn man dazu, wie der Faßmacherhof, in der glücklichen Lage war, auch noch genügend ausgiebige Regenfälle verzeichnen zu können, dann kann man die hohen Erträge sehr wohl begreifen.

Digitized by Google

Über das Gesamtergebnis des Versuches orientieren am schnellsten die Spalten 15—19 der Tabelle II. In Spalte 15 ist der Gesamtertrag sämtlicher Schnitte eingetragen, Spalte 16 weist die Mittelerträge pro Schnitt für Haupt- und Kontrollparzelle zusammen auf; zugleich sind hier die wirklichen Schwankungen zwischen den Haupt- und Kontrollteilstücken eingetragen; Spalten 18 und 19 entsprechen den Spalten 16 und 17; während aber diese die Ertragszahlen sämtlicher Schnitte berücksichtigen, sind in Spalten 18 und 19 nur die Schnitte berücksichtigt, bei denen der Ertrag auf Haupt- und Kontrollparzellen festgestellt wurde; hier fehlen also die Ernten, bei denen nur das Gewicht der Hauptparzellen feststeht (Spalte 1, 5, 11 und 12). Die Zahlen der Spalte 19 dürften daher noch einwandfreier sein, als die der Spalte 17. Haupt- und Vergleichsteilstücke sind immer gemeinsam ins Auge zu fassen. In sämtlichen dieser Spalten sieht man von oben nach unten ein ständiges, wenn auch langsames Steigen der Zahlen. Nach Spalte 17 und 19 schneiden die ersten 3 Teilstücke, also Selbstberasung, Heublumensaat und Handelsware, weitaus schlechter ab, als alle folgenden Teilstücke: näherhin bleibt das Teilstück der Selbstberasung um nahezu 10 dz hinter dem der Heublumensaat, um 10—15 dz hinter dem der gewöhnlichen Handelsmischung und um 20—30 dz je pro Schnitt und ha hinter den Teilstücken der selbstzusammengestellten Mischung zurück; dieser Minderertrag beträgt, in 7 Jahren bei 14 Schnitten gegen Heublumensaat rund 140 dz, gegen gewöhnliche Handelsware rund 200 dz und gegen die sachgemäß zusammengestellte Mischung rund 280 bis beinahe 420 dz Grünmasse pro ha oder etwa 35 bezw. 50 bezw. 70—105 dz Heu oder Ohmd. Dies wäre nach den heutigen Preisen in Geld ausgedrückt ein Minderertrag pro ha in 7 Jahren von 3500 ℳ bezw. 5000 bezw. 7000—10 500 ℳ. Dabei wurde für 100 Pfund Grünmasse 25 Pfund Heu gerechnet, während wir bei Feststellung des Heugewichts bei dem vorliegenden Versuch im Mittel etwa 37% der Grünmasse[1]) fanden. Für den Zentner Heu wurden 50 ℳ eingesetzt; es dürfte aber bekannt sein, daß das Heu in der hier vorliegenden guten Qualität in letzter Zeit mit 80—100 ℳ und darüber bezahlt wurde! Die errechneten Zahlen dürften also keineswegs zu hoch sein. In Friedenspreisen ausgedrückt würden sich allerdings die Zahlen anders gestalten, die gegenseitigen Verhältnisse, und auf diese kommt es hier in erster Linie an, aber nicht; denn, war das Heu damals in Mark ausgedrückt auch billiger, so waren auch alle Produktionsfaktoren wie Samen usw. billiger. Im letzten Jahre rechnete man für eine eigens zusammengestellte Samenmischung, deren einzelne Bestandteile getrennt geliefert wurden, pro ha 1440 bis allerhöchstens 2000 ℳ. Setzt man diese Zahl als einmalige Mehrausgabe in Vergleich mit den oben angeführten, so muß es jedermann einleuchten, welch großen wirtschaftlichen Fehler man begeht, wenn man bei einer Graslandneuanlage nicht eine sachgemäß zusammengestellte Grassamenmischung verwendet. Man muß immer wieder betonen, daß

[1]) Siehe Tabelle III.

Digitized by Google

die Anlage einer Wiese den Ertrag derselben nicht nur für 1 Jahr, wie beim Acker, sondern auf viele Jahre hinaus bestimmt.

So stellen sich die Dinge nach rein gewichtsmäßigen Feststellungen, unter der Voraussetzung, daß die Heuausbeute und die Qualität des Heues für alle Parzellen einheitliche sind. Für die eigenen Mischungen noch günstiger wird das Bild, wenn man auch diese Verhältnisse in den Kreis der Betrachtungen zieht.

Tabelle III.

Es ergaben an gedörrter Masse

Teilstück	1. Schnitt 1915		1. Schnitt 1919		2. Schnitt 1919		Vom Grüngewicht im Mittel von Haupt- und Kontrollparzelle
	vom Grüngewicht %	pro ha dz	vom Grüngewicht %	pro ha dz	vom Grüngewicht %	pro ha dz	%
0	1	2	3	4	5	6	7
1	32,40	31,30	29,30	39,00	34,60	19,00	32,26
9	—	—	29,90	41,00	35,10	20,00	
2	39,20	41,60	31,90	44,00	32,80	19,00	33,60
10	—	—	28,70	39,00	35,40	19,50	
3	30,00	57,00	24,50	56,80	33,90	20,00	32,14
11	—	—	37,30	54,00	35,00	21,00	
4	38,00	66,50	38,40	58,00	36,60	23,00	37,72
12	—	—	38,90	58,00	36,70	23,50	
5	41,70	69,00	38,10	59,00	37,50	25,50	38,96
13	—	—	39,50	61,00	38,00	25,00	
6	40,50	72,10	39,50	65,00	37,20	27,50	38,82
14	—	—	39,20	64,00	37,70	27,50	
7	44,70	76,40	39,40	67,00	37,80	29,90	40,72
15	—	—	39,70	67,00	39,00	30,00	
8	42.90	82 90	39,90	69,00	38,30	31,00	39,92
16	—	—	40,30	70,00	38,20	31,50	
	Im Mittel 38,67		Im Mittel 35,91		Im Mittel 36,49		

Aus Tabelle III ersieht man, daß die absoluten Heuerträge bei den Nummern 1 (9), 2 (10), 3 (11) bedeutend niederer sind, als bei den Teilstücken 4—8 (12—16). Daneben aber zeigt Spalte 7, daß im Mittel der untersuchten Schnitte, die Heuausbeute bei den ersten 3 Teilstücken bedeutend geringer ist, als bei den Teilstücken 4—8 (12—16). Darnach würden sich die Mehrerträge zu Gunsten der eigens zusammengestellten Mischungen noch um etwa 7% verschieben. Die Überlegenheit der letzteren im Ertrag an Grünmasse, wie besonders an Heu steht demnach unzweifelhaft fest.

Es kommt aber nicht allein darauf an, für seine Tiere möglichst viel Heu zu haben; die Güte desselben, d. h. sein Gehalt an Nährwerten und wie der Krieg gezeigt, vor allem an verdaulichem Eiweiß spielt bei der Fütterung eine große Rolle.

Digitized by Google

Es gibt 2 Möglichkeiten, sich Aufschluß über den Gehalt an verwertbaren Stoffen des Heues zu verschaffen:

1. die chemische Untersuchung des Heues und 2. die botanische Analysierung des Wiesenbestandes. Die Kenntnis der einzelnen Pflanzenarten des Bestandes erlaubt in letzterem Fall zum Teil mit Hilfe der Kellnerschen Mittelzahlen ziemlich genaue Rückschlüsse auf den Nährwert des Heues.

Bei dem vorliegenden Versuch wurden beide Wege beschritten. Bei mehreren Ernten wurden nach dem Wiegen von den einzelnen Parzellen je für sich einige Kilogramm Grünmasse in Säcke gefüllt, dieselben nach Hohenheim geschickt und von der Anstalt selbst auf einem Tennenboden der natürlichen Heubereitung unterworfen und dann der hiesigen Landesanstalt für landw. Chemie zur Untersuchung auf Trockensubstanz und Eiweißgehalt übergeben. Man könnte der Ansicht sein, daß man auf diesem Wege zum sichersten Ergebnis kommen müßte. Allein die auf diese Weise erhaltenen Zahlen geben ein so unsicheres Bild, daß darauf mit ruhigem Gewissen keine bestimmten Schlußfolgerungen aufgebaut werden konnten, obwohl sie darauf hinzudeuten scheinen, daß Selbstberasung, Heublumensaat und meist auch die Handelsware in den untersuchten Punkten den übrigen Parzellen unterlegen sind.

Zur Vorsicht bei Beurteilung dieser Zahlen mahnten auch schon die auf diesem Wege errechneten Heuerträge. Diese stimmten sehr wenig mit den Grünmasseerträgen überein, noch weniger aber mit den Heuertragszahlen, die man dadurch erhielt, daß die ganze Grünmasse der gewöhnlichen Heubereitung unterworfen wurde und daß nachher mit der Wage das so erhaltene Heu gewichtsmäßig festgestellt wurde. (Tabelle III basiert auf Ergebnissen, die mit letzterer Methode erhalten wurden). Die Ursache für das Fehlschlagen der Untersuchungen auf diesem Wege mag in der Schwierigkeit der Gewinnung einer guten Durchschnittsprobe, sodann aber auch in der rechnerischen Auswirkung selbst der kleinsten Fehler dieser Methode liegen.

Zu einem Resultat von größerer Sicherheit glauben wir auf dem Wege der botanischen Analysierung des Bestands gekommen zu sein, obwohl uns hier zahlenmäßige Unterlagen nicht zu Gebote stehen.

Nach den Kellnerschen Mittelzahlen hat mittelgutes Rotkleeheu einen Gehalt an verdaulichem Eiweiß von 5,5%, Hopfen- (Gelb-) Klee von 8,6% und Weißklee von 4,6%, die Süßgräser von etwa 4%. Leider stehen entsprechende Zahlen über die Unkräuter und vor allem die wertlosen Gräser (Honig- und Ruchgras) nicht zur Verfügung. Es ist aber doch wohl nicht zu bezweifeln, daß die sogenannten Unkräuter und wertlosen Gräser in ihrem Nährwert weit hinter den guten Wiesengräsern zurückstehen. Es ist vielleicht noch darauf hinzuweisen, daß man von einer guten Wiese in erster Linie Gräser und zwar die guten Futtergräser und nur als angenehme Beimengung in nicht zu hohem Quantum Kleearten ernten will.

Unter Beachtung dieser Ausführungen ist es möglich, mit Hilfe der folgenden Abschnitte die einzelnen Parzellen auch in der Qualität ihres Ertrages richtig einzuschätzen.

Digitized by Google

Durch die botanische Analyse konnte folgendes festgestellt werden: Haupt- und Kontrollparzellen der Selbstberasung glichen in den ersten Jahren mehr einer Weißkleereinkultur, als einer Wiese. Diese Kleeart behielt gegen alle anderen Pflanzen die Oberhand. Daneben kamen alle möglichen mehr oder weniger nützlichen Kräuter und Unkräuter vor; an Gräsern erschienen sehr bald das wertlose Honiggras, das Ruchgras und Trespenarten. Von unsern guten Wiesengräsern konnten all die Jahre kaum welche festgestellt werden, mit Ausnahme des franz. Raigrases und des Goldhafers, die sich je länger je mehr auch hier Platz zu verschaffen gewußt. Andere konnten nur in einzelnen Exemplaren gefunden werden. An Stelle des zurückgehenden Klees traten vor allem Honiggras und Ruchgras.

Gegenüber den Selbstberasungsparzellen zeigten die Teilstücke mit der Heublumensaat nicht viel Unterschiede; auch sie sahen mehr einer Mischkultur zwischen Klee — auch hier in erster Linie Weißklee — und Honig- bezw. Ruchgras gleich. Kräuter und Unkräuter aller Art fehlten nicht. An guten Gräsern fanden sich nicht viel mehr als bei Selbstberasung.

Schon merklich bessere Zusammensetzung zeigten die Parzellen der gewöhnlichen Handelsware. Zwar fanden sich auch hier Unkräuter und wertlose Gräser (Honig-, Ruchgras) in reichlicher Menge, aber den Hauptbestand bildeten doch Rotklee (und andere Kleearten) und Engl. Raigras. Auch unsere besten Wiesengräser fanden sich in größerer Anzahl vor und gewannen mehr an Ausdehnung, vermochten jedoch im Laufe der Jahre Unkräuter und wertlose Gräser nicht in dem Maße zu verdrängen, wie die Teilstücke mit der ad hoc zusammengestellten Mischung.

Die Teilstücke mit der eigenen Mischung zeigten ziemlich einheitliche botanische Zusammensetzung des Bestandes, nur waren die mit der niedrigeren Saatmenge nicht so gut und dicht bestanden, wie die mit höherer Saatmenge und bekamen auch langsamer die nötige Dichtigkeit des Rasens. Auch hier sind die Kleearten in den ersten Jahren fast zu stark vertreten; ein Mangel, der sich besonders im zweiten Jahre bei Ausbleiben des Rotklees, der kein ausdauernder war, zeigte. Das franz. Raigras zeigte sich fast im Übermaße, das Timothee- oder Wiesenlieschgras scheint in jener Gegend sehr gute Lebensbedingungen vorzufinden; es machte sich — was nicht ungern gesehen wird — von Jahr zu Jahr mehr breit. Herr Allgayer schätzt dieses Gras sehr und sät es daher regelmäßig auch in seinen Klee. Neben diesen beiden Gräsern finden sich auch noch reichlicher der zarte Goldhafer und das Kammgras, auch das Engl. Raigras trat noch gut in Erscheinung, dagegen fanden sich nur selten die übrigen guten Gräser: wie Knaulgras, und vor allem Wiesenschwingel, Wiesenrispengras, Wiesenfuchsschwanz und andere. Ganz fehlten auf diesen Parzellen natürlich auch nicht die Kräuter, Unkräuter und wertlosen Gräser (Ruch- und Honiggras); aber sie konnten hier doch bei weitem nicht die Ausdehnung erlangen, wie auf den Parzellen der Selbstberasung, der Heublumensaat und auch der gewöhnlichen Handelsware.

Digitized by Google

Daraus geht hervor, daß die Parzellen, deren Saatgut nicht einwandfrei war, bezw. die der Selbstberasung überlassen wurden, auch in der Güte des Pflanzenbestandes den Parzellen mit eigens zusammengestellter Mischung nicht gleich kommen konnten.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung stehen diesem Ergebnis, wie bereits weiter oben betont, nicht entgegen, so daß als positives Ergebnis dieser Untersuchungen wohl mit Recht festgestellt werden kann, daß Selbstberasung, Heublumensaat und auch Handelsware, sowohl im Ertrag an Grünmasse und Heu, als auch hinsichtlich der Qualität des letzteren einer Wiesenanlage mit einer eigens zusammengestellten Mischung nicht entfernt gleichkommen konnten.

Vergleicht man nun die Parzellen mit den eigenen Mischungen, aber den verschiedenen Saatmengen miteinander, so gibt der Versuch auf die hier gestellte Frage, welche Saatmenge den höchsten Ertrag verbürge, ein ziemlich klare Antwort: Die Saatmengen von 29,8, 37,26 und auch noch 44,70 kg pro ha geben gegenüber den höheren Saatmengen entschieden einen bemerkenswerten Minderertrag. Die Heuerträge zeigen das gleiche. Die prozentische Ausbeute an Heu aus Grünmasse aber bewegt sich bei allen diesen Parzellen fast in gleichen Grenzen; ein kleines Übergewicht mit einer Spannung von etwa 1% scheinen allerdings die beiden höchsten Saatmengen gegen die geringern zu haben. Die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes ist die gleiche. In der Qualität, d. h. dem Gehalt an verwertbaren Stoffen scheint demnach ein wesentlicher Unterschied nicht zu bestehen. Der Gewichtsunterschied aber genügt wohl, um die beiden höchsten Saatmengen als die besten zu empfehlen, denn 5—10 Doppelzentner Grünmasse pro Schnitt und ha, also pro Jahr und ha 10—20 Doppelzentner dürften die Mehrausgaben für das Saatgut sicher aufwiegen, besonders da diese Ausgabe für viele Jahre nur einmal zu machen ist. Das Geld trägt in den ersten Jahren höhere Zinsen, als in den späteren, kommt also sehr schnell wieder ein, da ja die Ertragsunterschiede in den ersten Jahren der Anlage, wie auch Tabelle II zeigt, besonders groß sind.

Welche von den beiden höchsten Saatmengen zu empfehlen ist, kann nicht so eindeutig gesagt werden, denn hier vermischen sich die Ertragsgrenzen doch ziemlich stark. Wenn man noch die Schwankungen zwischen Haupt- und Kontrollparzellen ins Auge faßt, kann von einer sicheren Überlegenheit der einen oder anderen Saatmenge nicht mehr gesprochen werden. Es scheint ja nach den Zahlen, daß die höhere Saatmenge den besseren Ertrag zu geben im Stande ist. Wenn man, was übrigens in allen Fragen dieses Versuches zu beachten ist, bedenkt, daß es sich im vorliegenden Fall um natürliche und klimatische Verhältnisse handelt, die dem Graswuchs sehr günstig sind, so wird man für die große Praxis eher die höhere, als die niedere Saatmenge empfehlen; denn in weniger günstigen Verhältnissen wird die höchste Saatmenge sicherlich die höhere Rente geben.

Zur Mischung selbst sei noch bemerkt, daß ein Kleeanteil von 20% sich in den meisten Fällen als zu hoch erweisen dürfte und daß etwa 10—15% Klee in der Misch-

Digitized by Google

ung das Richtige sein wird. Man läuft sonst Gefahr, daß der Bestand, wenn der Klee im zweiten oder dritten Jahr zurückgeht, lückig wird. Dies war bei diesem Versuch im Jahre 1916 sehr gut zu beobachten, als der Rotklee ausging, der offenbar kein Wiesenrotklee, als welcher er bestellt war, sondern gewöhnlicher Ackerrotklee war. Das zeigt gleichzeitig, wie wichtig es wäre, zu einer Daueranlage wirklichen ausdauernden Wiesenrotklee verwenden zu können; es könnte dadurch der Hungerperiode der Anlage im zweiten und dritten Jahre sicherlich sehr gut gesteuert werden.

Diese Frage wäre wert, daß sie von den berufenen Stellen mehr ins Auge gefaßt würde. Solange nicht Garantie vorliegt, daß es sich um ausdauernden Rotklee handelt, wäre derselbe nicht allzuhoch in die Mischung hereinzunehmen, da es sonst leicht im dritten Jahr zu großen Lücken kommt, in die sich Unkräuter und wertlose Gräser drängen.

Der Weißklee verbreitete sich auf allen Parzellen, besonders auch auf dem Teilstück der Selbstberasung nach weiter oben gegebenen Ausführungen, ganz gewaltig, ein Beweis dafür, daß man ihn fast ganz aus der Mischung lassen kann. Auf jedenfall darf man ihm nur einen ganz geringen Anteil an der Mischung gönnen, da er sich ja meist ohne unser Zutun schon im Übermaß einfindet. Dafür dürften Bastardklee und Schotenklee etwas höher in der Mischung vertreten sein.

Wie aus den weiter oben gegebenen Ausführungen über die botanische Zusammensetzung des Bestandes hervorgeht, hatten nur wenige gute Grasarten es vermocht, sich größere Ausdehnung zu verschaffen. Dies dürfte mit den natürlichen Verhältnissen zusammenhängen und darauf hinweisen, daß man bei Zusammenstellung einer Mischung für bestimmte Verhältnisse mehr wie seither darauf zu achten haben wird, welche Gräser am besten in die betreffenden Verhältnisse passen und daß man dann diese besonders geeigneten Gräser in höheren Prozenten in die Mischung herein zu nehmen hat. Aus diesem Grunde dürfte die Meinung derer richtig sein, die dafür eintreten, die Mischungen nicht zu sehr zu komplizieren und nur 4 oder 5 Gräser in höheren Anteilen zu nehmen. In der Gegend des Faßmacherhofes wäre ganz besonders das Wiesenlieschgras, Kammgras und Engl. Raigras und weniger Schwingel und Fuchsschwanz zu berücksichtigen. Ein eigenartiges Verhalten zeigte hier das sonst alles überwuchernde und deshalb oft ungern gesehene Knaulgras: In der Mischung hatte es mit 15% den höchsten Anteil; in keinem Jahre und auf keinem Teilstück konnte es sich aber dementsprechend verbreiten; nirgends zeigte es sich in seiner üblen, andere Gräser verdrängenden Eigenschaft; es war durchweg nur wenig vertreten.

Zugleich mit dem Versuch wurden noch vier Teilstücke in Reinsaat angelegt, um davon Samen zu gewinnen. Diese Parzellen, die auf 40 cm gedrillt waren, vergrasten sehr bald stark, so daß sie nach damaligen Anschauungen nicht mehr zum Samengewinnen benutzt werden konnten; sie wurden deshalb als Wiese behandelt. Ausgesät waren in Reinsaat: Engl. Raigras, Timothy, Wiesenschwingel und Knaulgras. 1921 fand sich in dem Bestand der Engl. Raigrasparzelle noch annähernd 50% Engl.

Digitized by Google

Raigras, im Bestand der Timothy(Wiesenlieschgras)parzelle noch mehr, etwa 60—70% Timothy, während Schwingel und Knaulgras aus ihren Parzellen fast ganz verschwunden waren, wofür umso reichlicher Ruch- und Honiggras sich eingestellt hatten. Diese Tatsache dürfte eine weitere Stütze für die Ausführungen des vorigen Abschnittes sein.

Ruchgras und besonders Honiggras, die analog den Unkräutern, mit Ungräser bezeichnet werden sollten, treten massenhaft auf und verdrängen gute Gräser oder verhindern zum wenigsten die Verbreitung besserer Gräser oder Kräuter. Wer diese Gräser daher in eine Samenmischung aufnimmt und dem Samenhändler noch Geld dafür bezahlt, wie es da und dort noch vorkommen soll, würde handeln wie ein Mann, der Distelsamen kauft und ihn auf seinen Acker streut.

Ähnliche Fragen lagen dem im gleichen Jahre auf der vom Landwirtschaftlichen Verein Freudenstadt gepachteteten Jungviehweiden Benzingerhof bei Freudenstadt im Schwarzwald angelegten Versuch zu Grunde. Dort wurde zu gleicher Zeit ein größeres Areal als Jungviehweide angelegt, dementsprechend sollte es hier kein Wiesen-, sondern ein Weideversuch sein.

Der Versuch wies 5 Haupt- und 5 Vergleichsparzellen auf. Teilstück 1 und 6 wurde mit der gleichen Weidemischung angesät, wie die übrige Jungviehweide, nur mit 100% Zuschlag, gegen 75% der übrigen Weide; Teilstück 2 und 7 hatte bei der gleichen Mischung nur 25% Zuschlag zur Reinsaatmenge erhalten. Teilstücke 3 und 8 waren mit gewöhnlicher Handelsware angelegt, Teilstücke 4 und 9 wurden mit einer Mischung aus besten Weidegräsern, Teilstücke 5 und 10 dagegen mit einer solchen aus besten Wiesengräsern angesät. Die Saatmengen sind bei Parzelle 1: 64,2 kg, bei 2: 39,7 kg, bei 4: 57,7 kg, bei 5: 55,7 kg je pro ha. Die Mischungen auch hier im Einzelnen aufzuführen dürfte zu weit führen. Das wichtigste sei im Folgenden zusammengestellt. In den Mischungen für die Teilstücke 1, 2 und 4, sowie deren Kontrollparzellen waren an Klee vertreten: Weißklee, Bastardklee, Schoten- und Hopfenklee; zusammen 18% der gesamten Mischung. Bei Teilstück 5 war anstatt 3% Bastardklee 5% Rotklee eingesetzt, hier also 20% Kleeanteil an der Gesamtmischung. An Gräsern waren vertreten in Teilstück 1 und 2: Engl. Raigras, Knaulgras, Kammgras, Wiesenrispengras, Thimoty, Wiesenfuchsschwanz, Wiesenschwingel, roter Schwingel, in Teilstück 4 fehlten Knaulgras und Wiesenlieschgras, war aber noch gemeines Rispengras hinzugenommen worden, in Teilstück 5 dagegen fehlte dieses, sowie das Engl. Raigras wieder und waren das ital. Raigras, das Franz. Raigras und das Fioringras neben den anderen in Parzellen 1 und 2 vertretenen Grasarten gesät worden. Der Versuch sollte die Fragen beantworten:

1. welche Aussaatmenge ist die beste? (Teilstück 1 und 2 mit Vergleichsparzellen);

Digitized by Google

2. welchen Ertrag gibt eine gewöhnliche Handelsmischung, gegen selbst zusammengestellte Mischungen? (Teilstück 3);
3. mit welchen Gräsern bekommt man den höchsten Weideertrag? (Teilstück 4 und 5).

Die klimatische Lage des Versuchslandes unterscheidet sich wenig von der des ersten Versuches. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt etwa 1200 mm.

Der ganze Versuch war ähnlich behandelt wie der auf dem Faßmacherhof. Die Ertragszahlen wurden auf demselben Wege gewonnen. Der Weidecharakter wurde dadurch zu erhalten gesucht, daß das zur Feststellung des Ertrages benützte Probestück bei jedem Schnitt einer anderen Fläche der betreffenden Parzelle entnommen wurde. Trotzdem mag das Ergebnis des Versuches durch das doch öftere Mähen beeinträchtigt worden sein, aber eine andere Möglichkeit der Ertragsfesstellung als durch Abmähen und Wiegen des Grünfutterertrags gab es hier nicht. Es zeigte sich ferner, daß die Bodenbeschaffenheit und die Wasserverhältnisse des Versuchslandes nicht genügend einheitlich waren. Auch mußte das Vecsuchsland an einem Hang, direkt an einer Landstraße und dazu mit verschiedener Neigung zum Horizont gewählt werden. Infolgedessen ist das Ergebnis dieses Versuches nicht ganz einwandfrei.

Es ist aber insofern interessant, als auch hier wieder die gewöhnliche Handelsware am schlechtesten abschneidet. Die geringere Saatmenge ist auch hier den höheren Saatmengen unterlegen. Nach den Ergebnissen dieses Versuches, der allerdings auch in von Natur graswüchsigen Verhältnissen durchgeführt wurde, dürfte die beste Saatmenge, wie bei dem Versuch auf dem Faßmacherhof zwischen 50 und 60 kg pro ha liegen.

Zieht man nur die nackten Ertragszahlen zum Vergleich heran, so ergäbe sich eine ziemlich starke Überlegenheit sowohl der Parzellen 1 (6) und 2 (7) als auch besonders 5 (10) über Teilstück 4 (7) (beste Weidegräser). Abgesehen davon, daß diese Überlegenheit in der Hauptsache auf den Minderertrag dieser Parzellen bei einem Schnitt zurückzuführen ist, der infolge schlechter Witterung während der Ertragsfeststellung sehr wenig einwandfrei erscheint, steht hinsichtlich Qualität des Futters (Trockensubstanz und Eiweißgehalt) die in Frage stehende Parzelle (4) sehr weit obenan. Ferner wird bei dieser Parzelle eine dichtere Narbe, allerdings auch niederer Bestand, wodurch diese Parzelle immer sofort als Weidetyp in die Augen fiel, beobachtet. Wenn die anderen Parzellen durchweg schon reife Fruchtstände zeigten, war die Parzelle 4, sowie ihre Kontrollparzelle noch nieder mit dichtem Rasen und machte mit ihrer großen Blattmasse einen sehr saftigen Eindruck. Es schien, als ob die Tiere diese Parzelle besonders bevorzugten. Diese Parzelle wird also wohl bei richtiger Weidetechnik gegenüber allen anderen Parzellen die höchste Fleischmenge zu produzieren im Stande sein.

Der schnellere Nachwuchs innerhalb der Weideperiode, der durch die Methode der Ertragsfeststellung nicht erfaßt werden konnte, spricht ebenfalls dafür, daß

Digitized by Google

dem Teilstück 4 trotz zahlenmäßiger Unterlegenheit doch als Weide höhere Produktionskraft zukommt, als der Parzelle 5 mit dem vornehmlichen Wiesencharakter. Aber auch die Weideparzellen 1 und 2 mit ihren Vergleichsteilstücken dürften an Produktionskraft als Weiden in nichts über Parzelle 4 (9) stehen. Die gewöhnliche Handelsmischung zeigte gegenüber irgend einer anderen Parzelle keinerlei Vorzug und ist also, weil in Grünmasseertrag viel geringer, als minderwertig anzusehen.

Was die Mischungen selbst in ihren einzelnen Bestandteilen angeht, so kann auch hier wegen des Kleeanteils gesagt werden, daß 18—20% Klee in der Mischung zu viel sino. Besonders deutlich zeigte sich dies bei Teilstück 5 (20% Klee), das im Jahre 1915 ganz von Klee überwuchert wurde, Als im Winter 1915/16 der Rotklee ausging, war der Bestand arg gelichtet; in den folgenden 3—4 Schnitten zeigte diese Parzelle einen auffallenden Minderertrag und kam erst wieder in den Jahren 1918 und 1919 auf volle Leistungshöhe. Bei den anderen Teilstücken, die weniger Kleeanteil und vor allem keinen Rotklee hatten, trat diese Erscheinung nicht so stark auf, aber doch schienen auch hier die Kleearten zu stark vertreten zu sein, was bei Weiden wegen Aufblähungsgefahr der Weidetiere noch mehr ins Gewicht fällt, als bei Wiesen. Über 10—15% Kleeanteile an der ganzen Mischung sollte also auch bei einer Weide nicht hinausgegeangen werden; besonders nieder soll der Anteil an Rotklee sein, sofern nicht auf ausdauernden Wiesenrotklee garantiert werden kann.

Mit Weißklee machte man auch auf dem Benzingerhof dieselben Erfahrungen, wie auf dem Faßmacherhof: er trat nämlich überall sehr stark auf. Bei ihm kann man in den meisten Fällen auf natürliche Besamung rechnen.

Interessant war das Verhalten des ital. Raigrases in Parzelle 5. Es entwickelte sich schon im ersten Jahr sehr rasch und üppig, nahm dann allmählich ab, ohne Lücken zu hinterlassen. Wo das ital. Raigras verschwand, erschienen sich später und langsamer entwickelnde Gräser. Das ital. Raigras ist also ein sehr wertvolles Gras, da es gleich in den ersten Jahren der Anlage hohe Erträge zu bringen vermag. Daß es nicht in zu großem Anteil in die Mischung hereinzunehmen ist, muß wohl nicht besonders betont werden, 5% dürften genügen.

Das engl. Raigras erwies sich auch hier als ein sehr wertvolles Gras, das den Landwirt fast in keinem Jahr und bei keiner Witterung im Stich läßt. Es ist ja auch als Weidegras sehr geschätzt. Beide Gräser, ital. und engl. Raigras haben dazu noch den Vorzug, daß sie verhältnismäßig sehr hohen Eiweißgehalt aufweisen und ihr Samen zu den billigsten zählt.

Franz. Raigras trat, ohne daß es in der Mischung enthalten gewesen wäre, in fast allen Parzellen auf, wenn auch nicht gerade sehr häufig; in Parzelle 5, wo es mit 5% in der Mischung enthalten war, war es dauernd ziemlich stark vertreten; in manchen Jahren schien es hier zu große Verbreitung zu haben. In etwas mehr trockenen Jahren dürfte es überall ein gern gesehener Gast sein, der für andere, mehr wasserbedürftige Arten in die Bresche springt. Ähnliches gilt vom Goldhafer.

Eigenartig war das Verhalten des Knaulgrases. Es war in allen Parzellen

Digitized by Google

bis auf Parzelle 4 und seine Vergleichsparzelle, wo es erst 1921 schwach auftrat, stark bis sehr stark vertreten, so daß man wünschte, es möchte weniger wuchern. Im Jahre 1921 sahen manche Parzellen, besonders 1, 2 und 3, mehr Knaulgrasreinbeständen, als Weiden gleich. Auffallend ist aber, daß Parzelle 5 und dessen Vergleichsteilstück, das in seiner Mischung 15% Knaulgras, gegen 5% der anderen Parzellen enthielt, viel weniger Knaulgras trug, als diese. Daran mag wohl in etwas die Bodenbeschaffenheit Schuld sein; vielleicht läßt sich dies aber auch dadurch erklären, daß die in größerer Anzahl und Menge und als frühreifere Arten (ital. Raigras, franz. Raigras) aufgenommenen Obergräser der Mischung der Parzellen 5 und 10 der allzugroßen Ausbreitung des Knaulgrases entgegen arbeiteten. Daraus ließe sich folgern, daß man Knaulgras in Mischungen, die nur wenig und dazu spätreife Obergräser enthalten, nur in ganz geringem Anteil aufnehmen darf.

Als sehr gutes Gras, das sich alle Jahre und fast bei jeder Witterung annähernd gleich entwickelt, zeigte sich auch hier das Kammgras. Es war in allen Parzellen gleichmäßig und fast alle Jahre in gleicher Menge im Bestande enthalten.

Wiesenrispengras nahm erst in den Jahren 1920/21 einen größeren Anteil an dem Bestande ein. In den ersten Jahren der Anlage konnte es nicht beobachtet werden und trat erst im 3. und 4. Jahre in Erscheinung, ein Zeichen, daß es sich sehr langsam entwickelt. Vielleicht waren die letzten Jahre infolge ihrer größeren Trockenheit und Wärme dem Grase besonders günstig.

Schwingel und Wiesenfuchsschwanz wurden auch erst im 3. und 4. Jahre beobachtet. Trotz ihres hohen Anteils an der Gesamtmischung konnten sie mit Ausnahme des 1. Schnittes 1917 in größerem Umfange nicht festgestellt werden. Das ausgedehntere Auftreten im Jahre 1917 dürfte mit der Eigenart der Witterung dieses Jahres zusammenhängen. Der sehr späte, erst Ende April — Anfang Mai einsetzende sonnig-warme Frühling dieses Jahres, der unter Ausnützung der vorhandenen Feuchtigkeit in seltener Kürze die Vegetation erweckte, ist noch in aller Erinnerung. Diese Gräser beanspruchen demnach sehr günstige Verhältnisse.

Als sehr leistungsfähiges und anpassungsfähiges Gras bewährte sich auch hier das Timothy oder Wiesenlieschgras. Es gehört allerdings auch zu den sich langsamer entwickelnden Arten, hält sich aber, einmal bei voller Entwicklung, durchweg auf der Höhe. Der scheinbare Minderertrag der Parzelle 4 (9) dürfte sicherlich bis zu einem gewissen Grad darauf zurückgeführt werden, daß die Mischung dieser Parzelle dies wertvolle Gras nicht enthielt. Erst im Jahre 1921 konnte das Lieschgras in dieser Parzelle beobachtet werden. Auf natürliche Berasung darf bei diesem Gras also nicht gerechnet werden, was ohne weiteres in der späten Entwicklung dieser Art seine Erklärung findet (Blütezeit Ende Juli — Anfang August).

Im Folgenden sei das gesamte Ergebnis beider Versuche kurz zusammengefaßt:

1. Selbstberasung und Heublumensaat führen bei einer Wiesenanlage selbst in an sich sehr graswüchsigen Verhältnissen zu enorm hohen Mindererträgen und sind daher auf jeden Fall und überall streng zu vermeiden.

Digitized by Google

2. Handelsware, als fertige Mischung bezogen, gibt zwar ziemlich höhere Erträge, als Heublumensaat, bezw. Selbstberasung, erreicht aber trotz genügend hoher Saatmenge eine für die betreffenden Verhältnisse zusammengestellte Mischung, selbst bei niederster Saatmenge derselben, bei weitem nicht.

3. Saatmengen von 30—45 kg pro ha genügen bei einer aus vielen Arten zusammengesetzten Mischung nicht; erst eine Saatmenge von 50—60 kg scheint geeignet zu sein, Höchsterträge zu verbürgen. Dabei kann aus den Versuchen nicht gefolgert werden, daß eine noch höhere Saatmenge nicht noch höhere Erträge zu bringen im Stande wäre. Ebensowenig geht aus den Versuchen hervor, ob bei einer Mischung, die aus weniger Pflanzenarten zusammengesetzt ist, die Saatmenge nicht niederer sein könnte. Auch das bei den einzelnen Arten, also bei verschiedenen Mischungen verschiedene Tausendkorngewicht, sowie der Gebrauchswert wären gebührend zu beachten. So lange aber diese Fragen nicht geklärt sind, wird zu raten sein, nicht unter eine Saatmenge der Gesamtmischung von 55 kg pro ha herabzugehen.

4. Bei einer Weidemischung sind in erster Linie die sogenannten Weidegräser zu berücksichtigen, da sie den höchsten Weideertrag infolge ihres schnellen Nachtriebes, ihrer Zartheit und ihres hohen Eiweißgehaltes zu bringen im Stande sind. Das Timothygras sollte auch in einer Weidemischung in ähnlichen, wie den Versuchsverhältnissen nicht fehlen.

5. Eine Mischung für eine Grünlanddaueranlage soll nicht zu viel Anteile Klee haben; 10—15% dürften genügen. Besonders vorsichtig soll man in der Wahl der Kleearten sein; solche, die nicht ausdauernd sind, wie gewöhnlicher Ackerrotklee, sollten nur mit wenigen Prozenten (1—3) in die Mischung aufgenommen werden. Den alles überwuchernden Weißklee kann man ganz aus der Mischung lassen und darauf rechnen, daß er sich durch natürliche Besamung von selbst einfinden wird, dies besonders in Gegenden, die weißkleewüchsig sind. Wenn überhaupt, soll er höchstens zu 1—3% in der Mischung enthalten sein.

6. An Gräsern soll eine Mischung nicht aus sehr vielen Arten in wenigen Prozenten, sondern aus wenigen Arten (4—5) in höheren Anteilen bestehen. Natürlich sollen in der Mischung nur die für die betreffenden Verhältnisse am besten geeigneten Arten enthalten sein. Auf die Erforschung der Ansprüche der verschiedenen Grasarten an Boden, Klima und Feuchtigkeit muß daher besonders Wert gelegt werden.

7. Wiesenlieschgras, Kammgras und Engl. Raigras sind nach den vorliegenden Ergebnissen sehr dankbar für einen guten Mittelboden mit durchlässigem Untergrund, aber genügenden Niederschlägen in der Vegetationszeit (von März bis September etwa 400—700 mm). Besonderer Nachdruck dürfte auf den ausgedehnten Anbau des Timothygrases zu legen sein.

Knaulgras scheint in seiner Entwicklung ziemlich von der Bodenbeschaffenheit, aber fast mehr noch von der Zusammensetzung der Mischung abzuhängen. Wo in der Mischung nicht noch andere, sich frühzeitig entwickelnde Obergräser enthalten sind, ist Knaulgras nur in geringen Prozenten in die Mischung aufzunehmen.

Digitized by Google

Die guten Rispengräser entwickeln sich sehr langsam und passen mehr in trockenere Lagen.

Wiesenfuchsschwanz und Wiesenschwingel sind ziemlich anspruchsvoll und anscheinend keine Massenträger.

Das italienische Raigras ist als sich sehr schnell entwickelndes Gras sehr zu schätzen und sollte in keiner Mischung ganz fehlen, allerdings bei einer Daueranlage auch nicht in zu hohem Anteil vertreten sein.

Franz. Raigras und Goldhafer finden nach unseren Versuchen auch in ziemlich niederschlagsreichen Gegenden auf genügend durchlässigen mittleren Bodenarten zusagende Verhältnisse. Franz. Raigras ist auf keinen Fall höher als zu 5 % in die Mischung einzusetzen. Goldhafer wird kaum zu bekommen sein. Man kann bei ihm auf natürliche Besamung rechnen. Beide Gräser sind, soweit sie nicht im Übermaß auftreten, wegen ihrer früheren Entwicklung besonders für den Ertrag des 1. Schnittes sehr wertvoll. Wegen Verholzungsgefahr ist frühzeitiger Schnitt geboten.

Zur Bekämpfung der Engerlinge.

Von Abteilungsvorsteher Dr. Fluhrer, Harleshausen-Cassel.

In Österreich und in der Schweiz ist die Maikäferfrage soweit gelöst, daß man für jede Gegend weiß, in welchem Jahre ein Maikäferflug zu erwarten ist. Für die meisten Gebiete Deutschlands fehlen bis heute noch genauere Angaben über Auftreten und Verbreitung dieser Schädlinge. Seit einigen Jahren hat die „Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft" in Berlin umfassende Erhebungen angestellt, um auch in Deutschland diese Verhältnisse zu klären; denn für die erfolgreiche Bekämpfung der Maikäfer- und Engerlingsplage ist dies unbedingt nötig. Durch planmäßige Beobachtungen und Weitergabe von Feststellungen sollte es nach einer Reihe von Jahren zu erreichen sein, daß für jedes Gebiet, in dem sich der Maikäfer als Schädling zeigt, das Eintreten eines Flugjahres vorausgesehen werden kann. Einer planmäßig angeordneten Bekämpfung wird dann der Erfolg nicht versagt bleiben. Die nun einmal aufgenommenen Forschungsarbeiten sollten deshalb mit allem Nachdruck weitergeführt und die von Kennern unserer einheimischen Tierwelt gemachten Beobachtungen an die Hauptstellen für Pflanzenschutz weitergegeben werden. Obwohl wir manche Klarheiten in der Erkenntnis des Maikäferproblems gewonnen haben, sind doch noch viele nicht zu übersehende Unklarheiten vorhanden.

Feststehende Tatsache ist, daß sowohl der Käfer wie auch seine Larve — der Engerling — zu den gefährlichsten Schädlingen unserer Kulturpflanzen zählen. Im Sinne der 3 Entwicklungsstadien — Ei, Larve, Käfer — ergeben sich drei Bekämpfungsmöglichkeiten. Die Vernichtung der Eier nach erfolgter Ablage scheidet aus, da die Eier verhältnismäßig tief in den Boden abgesetzt werden. Auch ist die Spanne Zeit zwischen Eiablage und dem daraus hervorgehenden

Digitized by Google

Engerling für zweckmäßige Bekämpfungsmaßnahmen zu kurz. Die Frage, ob die Weibchen zur Eiablage bestimmte Böden und Kulturen vorziehen, bedarf noch der Klärung. Nach den von Ritzema Bos[1]) gemachten Beobachtungen wählen die Weibchen zum Ablegen der Eier am liebsten einen fruchtbaren, humusreichen Boden. In Ermangelung eines solchen begnügen sie sich aber auch mit einem trockenen Sandboden. Es ist beobachtet, daß aus den an trockenen Bodenstellen gelegten Eiern sich die Larven erst spät entwickelten und im ersten Entwicklungsjahr, ungewöhnlich klein blieben, so daß im Vergleich mit ihnen die früh ausgekommenen Larven einjährig zu sein schienen. Durch genauere Beobachtungen konnte unzweifelhaft festgestellt werden, daß die vorwüchsigen Larven sich ein Jahr früher verpuppten und ein Jahr früher flogen. Ob im Konkurrenzkampf der größere Engerling den kleineren frißt, ist nicht einwandfrei geklärt. Die Eiablage kann durch die Witterungsverhältnisse beeinträchtigt werden. Schlechte Witterung während der Flugzeit ist für die eierlegenden Weibchen ungünstig. Durch Kälte und Regen wird die Flugperiode verkürzt, die Käfer sind gezwungen sich zurückzuziehen. Mußten die Schädlinge infolge schlechten Wetters einmal den Rückzug antreten, so erreichen sie nachher nicht wieder ihre Lebensfähigkeit in vollem Umfange. Eine Anzahl der Weibchen geht zu grunde, infolgedessen kommt es zu einer Verminderung der Eiablage. Umgekehrt wird allerdings durch gutes Wetter die Eiablage außerordentlich begünstigt. Nach den von Puster und Escherich[2]) gemachten Erfahrungen ist die Verhinderung der Eiablage möglich durch Überdecken des Bodens mit Ätzkalk oder Teerstaub. Auch die Bedeckung des Bodens mit Astwerk hat sich einigermaßen bewährt. Diese Methode bedeutet keinesfalls eine Vernichtung des Schädlings, da nur das betreffende Grundstück vor neuem Engerlingsbelag geschützt wird und die Eiablage anderswo erfolgt. Allerdings eine Anzahl Weibchen geht zu grunde.

Bei diesem Bekämpfungsverfahren bleibt die große Masse des Schädlings unberührt und kann die Entwicklung ungehindert zu Ende geführt werden. Der Kampf gegen die beiden anderen Entwicklungsstadien — Larve und Käfer — sollte daher umso energischer geführt werden. In früheren Jahren hatte man sich der Hoffnung hingegeben, die natürlichen Feinde würden unter den Engerlingen ganz erheblich aufräumen, sodaß etwaige Schädigungen auf einem erträglichen Mindestmaß beschränkt blieben und die menschliche Hand Bekämpfungsarbeiten nicht zu leisten brauchte. Aber sowohl Raatz[3]) als auch Loos[4]) haben festgestellt, daß die natürlichen Feinde nur in beschränktem Maße die Vernichtung der

[1]) Ritzema Bos, Tierische Schädlinge. Berlin 1891.

[2]) Escherich, Die Maikäferbekämpfung im Bienwald. Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. III. Heft 1.

[3]) Raatz, Z. f. Forst- und Jagdwesen 1891, S. 581.

[4]) Loos, Z. f. angew. Entom. Bd. IV, Heft 1.

Digitized by Google

schädlichen Larven aufnehmen können. Durch unsere rationelle Land- und Forstwirtschaft, durch eine sehr umfangreiche Erweiterung unseres Ackerlandes sind die von Natur aus vorgesehenen gegnerischen Faktoren in ihrer Wirksamkeit sehr abgeschwächt worden. Die natürlichen Ausgleichsfaktoren lassen sich nach Loos in zwei streng von einander zu trennende Gruppen einteilen. Zur ersten Gruppe gehören die als Engerlingsvertilger bekannten Säugetiere und Vögel, auf die der Mensch mehr oder weniger seinen Einfluß geltend machen kann. Zweifellos haben die Vögel ein gut Teil an den Bekämpfungsarbeiten. Die von den Maikäferweibchen abgelegten Eier dürften durch die Vogelwelt kaum eine namhafte Einbuße erleiden, da erst die Engerlinge eine beliebte Nahrung für sie bilden; zudem sind ihnen die Eier kaum zugänglich. Wenn die Engerlinge im Frühjahr im Boden nach oben steigen, um Nahrung aufzunehmen, werden sie vielfach durch den Pflug bloß gelegt und von Vögeln aufgelesen. Bedenkt man, daß der Pflug während eines Jahres auf demselben Ackerfelde teilweise zwei und dreimal tätig ist und daß die Engerlingsvertilgung durch die Vögel sich auf zwei beziehungsweise drei Jahre erstreckt, so ergibt sich, daß ein erheblicher Teil der gefiederten Welt zum Opfer fällt. Jedem Landwirt ist bekannt, daß die Krähen den Engerlingen stark nachgehen. Eine Massennachzucht dieser Vögel zum Zwecke der Engerlingsvertilgung läßt sich aber aus gewissen Gründen nicht rechtfertigen. In großer Gesellschaft tritt der Star auf und setzt dem Engerling zu wo er kann. Durch sein fleißiges Auflesen der Larven hinter dem Pfluge ist er der Landwirtschaft sehr nützlich. Auch die Bedeutung des Maulwurfs, des Dachses und anderer Säugetiere soll nicht unterschätzt werden. Im vorigen Herbst konnte beispielsweise im Kreise Witzenhausen, Bezirk Cassel, an einem mehrere ha großen Kartoffelschlage beobachtet werden, wie ein Dachs kurz vor der Kartoffelernte den ganzen Plan nach Engerlingen, die dort ziemlich stark aufgetreten waren, abgesucht und ganz erheblich unter den Schädigern aufgeräumt hatte. Aber bei einem wirklich umfangreichen Auftreten der Larven sind Saatkrähe, Star, Maulwurf, Dachs und andere schon zahlenmäßig nicht in der Lage auch nur in etwa abwehren zu können, zumal den meisten Feinden nur ein Bruchteil der Schädlinge zugänglich ist. Trotzdem der Maulwurf teilweise die Bekämpfungsarbeiten unter der Erdoberfläche übernimmt, muß die Vertilgung des Engerlings durch die angeführten Feinde als unzulänglich bezeichnet werden.

Selbst das Hinzutreten der zweiten Gruppe von Feinden, die die Natur der Vermehrung des Maikäfers entgegengesetzt hat, vermag bei einem sehr starken Auftreten dem Schädling keine allzu großen Verluste zuzufügen. Die zweite Gruppe der natürlichen Ausgleichsfaktoren umfaßt die Witterungsverhältnisse und den Boden, die dem menschlichen Einflusse gar nicht oder nur in ganz beschränktem Maße unterstehen. Die Witterungsverhältnisse sind hinsichtlich ihrer Wirkungsweise oft großen Schwankungen unterworfen.

Digitized by Google

Vielfach wird angenommen, daß gerade die meisten Insektenkalamitäten ihren Ursprung auf die für die Entwicklung der Insekten günstigen Witterungsverhältnisse zurückzuführen haben. Aber da der Maikäfer eine längere Entwicklungsdauer hat, so kann der Einfluß der Witterung nicht von so gewaltiger Wirkung sein. Eine bedrohliche Massenvermehrung des Maikäfers dürfte vielmehr eine Folge einer jahrelangen Unterschätzung und mangelhaften Bekämpfung des Kulturschädlings sein. Der Einfluß des Klimas auf die Entwicklung des Maikäfers wird von den Forschern noch sehr verschieden beurteilt. Nach Decoppet[1]) ist ein Einfluß des Klimas auf die Entwicklung des Engerlings möglich, aber nur auf die Lebensfähigkeit nicht auf die Entwicklungsgeschwindigkeit; es kommen dabei Feuchtigkeit und Temperatur in Frage. Die Feuchtigkeit soll für die Entwicklung belanglos sein, weil selbst Niederschläge über 1400 mm nicht stören, die Temperatur ausscheiden, weil den Tieren jederzeit ein Rückzug in die Tiefe möglich ist. Zweigelt[2]) dagegen macht das Klima für die Entwicklung der Engerlinge verantwortlich; er sagt, die Lufttemperatur mit einer Reihe anderer Momente der Außenwelt beherrscht die Entwicklung. Loos ist der Ansicht, daß den Witterungseinflüssen bei einer Entwicklung von mehreren Jahren eine geringe Bedeutung beizumessen sei: denn es kann das eine Jahr die Engerlingsentwicklung in besonders vorteilhafter Weise begünstigen, während das darauffolgende Jahr für die Weiterentwicklung der Larve eine recht ungünstige Wirkung ausüben kann, so daß sich bei der langen Entwicklungsdauer die günstigen und ungünstigen Einflüsse mehr oder weniger ausgleichen. Die Frage, inwieweit das Klima die Entwicklung des Maikäfers zum fühlbaren Kulturschädling beschränken kann, ist noch nicht einwandfrei geklärt.

Freunthaler steht auf dem Standpunkt, daß die Bodenverhältnisse auf die Entwicklung des Engerlings großen Einfluß haben. Daß trotz der klimatographisch günstigen Lage der Grundwasserspiegel einen Einfluß auf die Engerlingsentwicklung ausübt, hat Escherich festgestellt. Die Engerlinge fehlen überall da, wo tiefe Lage und hoher Grundwasserspiegel angetroffen wird. Die Entwicklung ist hier für die Engerlinge dermaßen ungünstig, daß sie besonders im Winter nicht hinreichend tief gehen können ohne zu ersaufen. Mithin wissen solche Gegenden von Maikäferkatastrophen nichts. Durch das Grundwasser kann also die Entwicklung des Schädlings wirksam eingedämmt werden. Nach den Ausführungen von Raspail[3]) können auch die Bodenverhältnisse als solche dem Engerling ein Tiefgehen und somit die Möglichkeit eines Schutzes gegen die Winterkälte verwehren, so z. B. eine dünne Humusdecke auf seichten Gesteinsbänken. Grundwasserverhältnisse und

[1]) Decoppet, Le Hameton. Lausanne et Genève. 1920.

[2]) Zweigelt, Der gegenwärtige Stand der Maikäferforschung. Parey. Berlin 1918.

[3]) Raspail, Mém. de la société zoolog. de France pour l'année. 1893.

Digitized by Google

Boden können somit die Entwicklungsintensität beeinflussen, ohne aber auf die Verbreitung einen Einfluß zu haben.

Gegen Parasiten und Krankheiten, die die wirkungsvollsten Gegner der Engerlinge wären, ist die Larve infolge ihrer unterirdischen Lebensweise fast ganz gefeit. Die natürlichen Ausgleichsfaktoren sind nicht in der Lage, ein vollkommen verseuchtes Gebiet von dem Kulturschädling zu säubern. Die überwiegende Mehrzahl der Engerlinge kann sich ungehindert zum Käfer entwickeln. Der Stand der Engerlinge kann nur durch Eingreifen der Menschen auf einem Mindestmaß zurückgehalten werden. Es ist daher dringend geboten, nach Mitteln zu suchen, die eine direkte Bekämpfung der Engerlinge durch Menschenhand ermöglichen. Infolge der unterirdischen Lebensweise stößt man dabei aber auf erhebliche Schwierigkeiten. Auf landwirtschaftlich genutztem Gelände besteht immerhin noch durch das häufige Pflügen die Möglichkeit, daß ein namhafter Teil der Larven ans Tageslicht gebracht wird und so hinter dem Pflug gesammelt werden kann. Außer dieser primitiven Maßnahme, besitzen wir gegenwärtig kein Mittel, das vollen Erfolg verspricht. Nach den Beobachtungen von Ritzema Bos hatten in Holland Überschwemmungen ein Zurückgehen der Maikäferplage zur Folge. Während Überschwemmungen im Laufe des Winters, wo die Engerlinge tief im Boden ruhen und keine Nahrung zu sich nehmen, für diese ganz unschädlich sind, wird den Überschwemmungen von Wiesen während des Sommers, wo die Engerlinge nahe an der Bodenoberfläche die Pflanzenwurzeln abfressen, Erfolg nachgesagt. Aber die Verwendung von Überschwemmungen dürfte nur in beschränktem Maße möglich sein. Direkt abtötende Mittel wie Schwefelkohlenstoff sind schon verschiedentlich im Kleinen angewandt worden. Sie können nur zu einer Zeit, wo die Engerlinge in die Höhe steigen, Anwendung finden.

In klimatisch günstigen Gegenden haben die Engerlinge die Möglichkeit sehr früh ihr Zerstörungswerk an den Kulturpflanzen zu beginnen. Schon Ende Februar kann man den Schädling dann in 20 cm Tiefe vorfinden. Tritt stark anhaltender Regen ein, so gehen die Larven wieder in größere Tiefe hinab. Nur während der Wärme- und Trockenheitsperioden richten die Engerlinge Schaden an. In der Wahl ihrer Nahrungspflanzen sind sie keine Spezialisten im engeren Sinne. Die Zahl der Kulturpflanzen, von denen der Engerling lebt, ist sehr groß und die wichtigsten darunter sind allgemein verbreitet. Immerhin existieren für den Schädling gewisse Vorzugspflanzen, die unter allen Umständen bei seinem Auftreten die größten Schäden aufweisen, selbst wenn sie der Zahl nach auf dem in Frage kommenden Gelände stark hinter den anderen zurückbleiben. Neben Gemüse-, Kartoffel- und Rübenfeldern setzt der Engerling bei starkem Vorkommen Weingärten, Maisschlägen, sowie Wiesen- und Getreideflächen ganz erheblich zu. So konnte Mitte April vergangenes Jahres im Kreise Hofgeismar im Diemelthal beobachtet

Digitized by Google

werden, daß direkt unter der Grasnarbe eines größeren Areals Engerlinge in geradezu katastrophaler Weise auftraten und die Narbe der ganzen Wiesenfläche vollständig ablösten. Infolgedessen wurden von der Versuchsstation Harleshausen-Cassel Versuche zur Bekämpfung der Schädlinge unternommen. Die Versuche wurden in Vegetationstöpfen in folgender Weise durchgeführt. Es wurden 54 Töpfe mit Lehmboden gefüllt, dann 27 Töpfe mit Hafer bestellt, während die restlichen 27 Töpfe unbestellt blieben. Als Bekämpfungsmittel waren Humuskarbolineum, Schwefelkohlenstoff, Kukam, Formalin, Sublimoform, Corbin, Uspulun und Kainit vorgesehen. Nachdem der Hafer aufgegangen war, bekam jeder Topf 8 Engerlinge eingesetzt. Einige Tage später wurde mit der Bekämpfung begonnen. Die einzelnen Bekämpfungsmittel wurden als Lösungen in Mengen von 100 ccm, 60 ccm und 30 ccm verabreicht, so daß für jedes Mittel im ganzen 6 Töpfe — 3 bepflanzte und 3 unbestellte — mit je den Mengen von 100, 60 und 30 ccm Bekämpfungslösung zur Verfügung standen. Die Anpflanzung einer Getreideart hatte den Zweck, gleichzeitig zu beobachten, ob die angewandten Flüssigkeiten irgend welchen störenden Einfluß auf das Wachstum der Pflanzen ausübten. Solche Wachstumsstörungen sind indessen in keinem Topfe beobachtet worden. Die Lösungen wurden auf die 330 qcm große Oberfläche jedes einzelnen Topfes verteilt und zwar in der Weise, daß je die oben angegebenen Mengen in 4—5 15—20 cm tiefe Löcher eingeführt und ungefähr gleichmäßig verteilt wurden. Die Löcher wurden sofort wieder geschlossen. Neben den behandelten Töpfen hatten wir gleichzeitig 6 unbehandelte stehen, in die ebenfalls 8 Engerlinge eingesetzt waren, um beobachten zu können, ob nicht irgend welche sonstige Einwirkungen den eventuellen Eingang der Schädlinge herbeiführen. Die nachfolgende Übersicht gibt Aufschluß über die Wirkungen, die die einzelnen Mittel nach 2 Tagen erkennen ließen.

Lfd. Nr.	Name des Bekämpfungsmittels.	Verabreichte Lösung.			Zahl der eingesetzten Engerlinge	Nach 2 Tagen					
						tote Engerl.			lebende E.		
		a	b	c		a	b	c	a	b	c
		ccm									
1.	Humuskarbolineum (10 %ig)	100	60	30	8	7	5	4	1	3	4
2.	Schwefelkohlenstoff (rein gegeben)	15	10	5	8	7	7	6	1	1	2
3.	Kukam (Kupfer-Arsenlösung 5 %ig)	100	60	30	8	3	2	2	5	6	6
4.	Formalin (2,5 %ig)	100	60	30	8	2	2	1	6	6	7
5.	Sublimoform (0,4 %ig)	100	60	30	8	2	2	1	6	6	7
6.	Corbin (2,5 %ig)	100	60	30	8	3	3	2	5	5	6
7.	Uspulun (0,5 %ig)	100	60	30	8	3	1	0	5	7	8
8.	Kainit (200 gr. auf 1 l H_2O)	100	60	30	8	4	2	2	4	6	6

Die mit Hafer bepflanzten Vergleichstöpfe ergaben ähnliche Zahlen. In den 6 Töpfen, die nicht behandelt waren, sind in 2 Töpfen je 1 Schädling

Digitized by Google

eingegangen. Von den angewandten Bekämpfungsmitteln wurden mit Humuskarbolineum und Schwefelkohlenstoff gute Resultate erzielt. Alle anderen Mittel stehen in ihrer Wirkung weit hinter diesen beiden zurück. Bei der Anwendung von Schwefelkohlenstoff ist beobachtet worden, daß die noch lebenden Engerlinge sich an das unterste Ende der Töpfe geflüchtet hatten und auch nach mehreren Tagen trotz anhaltender Wärme nicht höher stiegen.

In wieweit Humuskarbolineum und Schwefelkohlenstoff auf größerem Wiesenlande einigermaßen wirksam sind, müßte noch durch größere Versuche im Freien geprüft werden. Beim Humuskarbolineum läßt sich eine Verteilung ähnlich wie bei der Jaucheverteilung erreichen. Bei Schwefelkohlenstoff wird dieses schwieriger sein; man wird da um Handarbeit nicht hinwegkommen. Berücksichtigt man, daß Schwefelkohlenstoff sehr feuergefährlich ist, also das Hantieren damit in der Praxis nicht leicht sein wird, so muß man daran zweifeln, ob Schwefelkohlenstoff trotz seiner guten Wirkung ein in der Praxis brauchbares Mittel gegen Engerlinge ist.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Römer, Richard, Abteilungsvorsteher a. d. Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Sachsen, Vorsteher der Lehr- und Versuchsanstalt für Geflügelzucht Halle a. S.-Cröllwitz. **Neuere Erfahrungen und Bestrebungen auf dem Gebiete der Geflügelzucht.** (Flugschriften der D.L.G., Heft 22). Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1921.

Die Flugschrift bringt die erweiterte Niederschrift eines im 10. Lehrgang für Landwirtschaftslehrer in Weimar gehaltenen Vortrages.

von Manstein, Alfred, Leiter des landw. Unterrichts beim Reiter-Reg. Nr. 10 in Züllichau. **Brenntorf und Streutorf,** ihre Gewinnung und Verarbeitung. Kurzgefaßte Schrift für die praktische Landwirtschaft. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 5 *M*.

Die kleine Schrift kann dem Torfmoore besitzenden Landwirte von Nutzen sein. Sie gibt Anweisung für die Gewinnung des Torfes und seine Verarbeitung als Handtorf, Maschinentorf, Torfstreu und Torfmull und für die Ausnutzung der ausgetorften Torfflächen zur Fischhaltung.

Mitscherlich, Dr. Eilh. Alfred, o. ö. Professor a. d. Universität Königsberg i. Pr. **Steigerung der Pflanzenerträge** unter dem Einflusse der Vegetationsfaktoren und der Bodenbearbeitung. (Zwei Vorträge.) (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Professor in München. Heft 24.) Zweite Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 3 *M*.

In den beiden in diesem Hefte abgedruckten Vorträgen werden einmal die Vegetationsfaktoren in ihrem Einfluß auf die Pflanzenproduktion und dann die Bodenbearbeitung, ihre theoretischen Grundlagen und ihre praktische Durchführung in einfacher, aber überzeugender Weise behandelt.

Schmidt, H., Oberamtmann. **Schweineaufzucht bis zur Reife.** Vierte, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 6 *M*.

Aus seiner reichen Erfahrung als Schweinezüchter gibt der Verfasser eine höchst beachtenswerte Anleitung zur Schweineaufzucht, in der er alle in Betracht kommenden Maßnahmen, wie Stallung, Ernährung, Rassewahl, Paarung, Fütterung, Pflege, Wartung, Mast, Rentabilität, Krankheiten usw. berücksichtigt, sodaß der Leser sich über alles Beachtenswerte leicht, besonders aber sicher unterrichten kann. Gerade in der heutigen Zeit verdient das Buch weiteste Verbreitung.

Digitized by Google

Gisevius, Geheimrat Prof. Dr., Direktor des landw. Universitätsinstituts Gießen und Leiter der Maschinenprüfungsstelle Gießen. **Geräte für Acker- und Wiesenbau.** I. Teil: Walze, Krümmer, Kultivator, Federzahngeräte, ihre Bauart, Wirkung und Verwendung. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 65 Textabbildungen. (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Prof. in München. Heft 9). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 3 *M*.

Die einfache kleine Darstellung der im Titel aufgeführten Geräte und ihrer Verwendung kann dem Unkundigen zur Belehrung dienen.

Rautmann, Dr. phil. H., stellv. Direktor des Bakteriologischen Instituts Halle a. S. und Vorsteher der Tuberkuloseabteilung dieses Instituts. **Illustrierte gemeinfaßliche Belehrung über Seuchen und Herdenkrankheiten.** Mit 144 in den Text gedruckten Abbildungen. Leipzig. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis 24.75 *M*.

Dieses Buch, eine erweiterte Sonderausgabe eines Beitrages zum Steinbrückschen Handbuch der gesamten Landwirtschaft, gibt dem Tierbesitzer eine gemeinverständliche Darstellung vom Wesen, von der Ursache, Entstehung, Verhütung und Bekämpfung der Seuchen und setzt ihn so in die Lage, die seinen Viehstand etwa heimsuchenden Seuchen zu erkennen und rechtzeitig die geeignetsten Maßnahmen zu treffen. Durch die Kennzeichnung der anzeigepflichtigen Seuchen wird es dem Landwirte ermöglicht, sich durch Innehaltung der Anzeigefrist vor Schaden zu bewahren. Durch zahlreiche Abbildungen wird die Veranschaulichung der Krankheitserscheinungen gefördert.

Krüger, E., Regierungsrat, o. Professor der Kulturtechnik an der landw. Hochschule zu Berlin. **Kulturtechnischer Wasserbau.** Mit 197 Textabbildungen. (Handbibliothek für Bauingenieure. III. Teil Wasserbau. 7. Band). Berlin. Verlag von Julius Springer. 1921. Preis geb. 42 *M*.

Die Handbibliothek für Bauingenieure, der dieses Buch angehört, soll die von dem Bauingenieur zu bearbeitenden Fachgebiete in knapper, streng wissenschaftlicher Form derart behandeln, daß sie dem in der Praxis stehenden Fachmann und dem älteren Studierenden als Hilfs- und Nachschlagewerk dienen kann. Der Verfasser hat mit Rücksicht auf den Umstand, daß in der preußischen Meliorationsverwaltung mehr Techniker mit der Ausbildung auf niederen Fachschulen als Bauingenieure mit voller Ausbildung beschäftigt werden, das Buch so eingerichtet, daß es auch von jenen mit Vorteil benutzt werden kann. In den 8 Abschnitten des Buches werden behandelt: Bedeutung und Entwickelung der Bodenmeliorationen; der Wasserhaushalt auf der Erde; Eigenschaften der fließenden Gewässer; die Entwässerung des Bodens; Dränungen; die Regelung der Wasserläufe; die Bodenbewässerung; die Moorkultur. Wenn das bestens ausgestattete Buch auch in erster Linie für den Techniker bestimmt ist, so findet doch auch der Landwirt in ihm eine wertvolle Anleitung für die Beurteilung der verschiedenen Fragen, die bei der Durchführung der Meliorationsarbeiten zwecks Regulierung des Wasserhaushalts des Bodens von Wichtigkeit sind.

Schwarzer, H., Ingenieur. Vorsteher der Abteilung für landw. Maschinenbau am Kyffhäuser-Technikum Frankenhausen (Kyffh.) **Landwirtschaftliche Maschinenkunde.** Zweite neubearbeitete Auflage. Mit 275 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 62 *M*.

Die landwirtschaftliche Maschinenkunde hat nicht zum wenigsten infolge der Umgestaltung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse eine Bedeutung gewonnen, die jeden Landwirt zwingt, sich mit ihr eingehend zu beschäftigen. Das ist um so mehr nötig, als nicht allein von den allbekannten Maschinen und Geräten neue Formen auf den Markt kommen, sondern auch neue Maschinenarten für einzelne Zwecke entstanden sind, deren Wert für die verschiedenen Verhältnisse richtig zu beurteilen nicht leicht ist. Das in zweiter Auflage vorliegende Schwarzersche Buch kann dem Landwirt als Ratgeber und Führer dienen und ihn in bester Weise über die Fortschritte im Bau der landwirtschaftlichen Maschinen unterrichten. Die vielen Abbildungen sind mit besonderer Sorgfalt gewählt und ausgeführt, sodaß sie das Wichtige leicht erkennen lassen. Das gut ausgestattete Werk verdient die weiteste Verbreitung.

Digitized by Google

Technischer Selbstunterricht für das deutsche Volk. Briefliche Anleitung zur Selbstausbildung in allen Fächern und Hilfswissenschaften der Technik unter Mitwirkung von Joh. Kleiber, Professor in München und bewährten anderen Fachleuten herausgegeben von Ingenieur **Karl Barth.** I. Fachband. Naturkräfte und Baustoffe. München und Berlin. 1921. Druck und Verlag von R. Oldenburg. Preis des 1. Briefes 7 *M*.

Mit diesem Briefe des an dieser Stelle schon wiederholt erwähnten Werkes beginnt die Behandlung der Grundlagen der Technik im engeren Sinne, der Naturkräfte und Baustoffe. Die Art der Darstellung ist die gleiche wie in den die Hilfswissenschaften behandelnden Briefen. Es werden in dem ersten Briefe behandelt Mechanik, Dynamik in der Physik, in der Stoffkunde das Holz und in der Technologie die technologischen Eigenschaften der Rohstoffe und die Werkzeuge; endlich wird mit der Darstellung des technischen Zeichnens begonnen. Unser günstiges Urteil über den Wert des Werkes wird auch durch diesen Brief gestützt.

Strauch, Ökonomierat, Direktor. **Anleitung zur Aufstellung von Futterrationen** und zur Berechnung der Futtermischungen und der Nährstoffverhältnisse für Rinder, Pferde, Schweine, Schafe und Geflügel. Für den praktischen Gebrauch und für Schüler leichtfaßlich zusammengestellt. 29. und 30. verbesserte und erweiterte Auflage. Leipzig. Verlag von Hugo Voigt. 1921. Preis 4 *M*.

Diese weit verbreitete Anleitung zeigt in der neuesten Auflage ihre alten Vorzüge der Klarheit und Einfachheit; durch Aufnahme eines Abschnitts über die Aufstellung von Futterrationen für Geflügel ist sie erweitert. „Die Tabelle über den Preis der Geldwerteinheiten ist in der Erwartung, daß die gegenwärtigen hohen Marktpreise für käufliche Futtermittel nicht dauernd bestehen bleiben, nicht geändert worden". Möge diese Hoffnung des Verfassers nicht zu Schanden werden!

von Oettingen, Burchard, Oberlandesstallmeister a. D. **Die Pferdezucht.** Handbuch für Züchter, Studierende und Pferdefreunde. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 2 Tafeln und 27 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 110 *M*.

Dieses umfangreiche, in zweiter Auflage erschienene Buch vermittelt dem Pferdezüchter eine Reihe wertvoller praktischer Erfahrungen, die der Verfasser in seiner Tätigkeit als Gestütsdirektor zu sammeln Gelegenheit hatte; die zahlreichen statistischen Zusammenstellungen, Stammbäume u. a. m. bieten Material zu allerlei Betrachtungen und Feststellungen über Vererbungsfragen usw. Besonders ausführlich ist die Einrichtung von Gestüten behandelt, wobei natürlich die Anlage der Weiden eine ihrer Bedeutung entsprechende Berücksichtigung findet.

K. Römer, Die landwirtschaftliche Geflügelhaltung. Herausgegeben im Auftrage des Badischen Ministeriums des Innern. Fünfte Auflage, bearbeitet von **August Fehsenmeier,** Oberregierungsrat, Referent für Tierzucht im bad. Ministerium des Innern in Karlsruhe, und **Hermann Doll,** Bad. Landesökonomierat in Ladenburg a. N. Mit 24 Textabbildungen und 12 Rassebildern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1921. Preis 15 *M*.

In diesem nun in 5. Auflage erschienenen Buche findet der praktische Geflügelzüchter alles, was er über Zucht und Haltung des Geflügels, insbesondere des landw. Nutzgeflügels wissen muß, um die Geflügelhaltung erfolgreich gestalten zu können. Mögen viele Leser aus ihm Nutzen ziehen.

Schmidt, H., Oberamtmann, früher Direktor der Herrschaft Wansowo. **Zucht- und Mastschweine,** ihre sachgemäße Haltung und Ernährung. Aus der Praxis für die Praxis. Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 4 Rassebildern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 10 *M*.

Diese Anleitung zur Haltung und Ernährung der Zucht- und Mastschweine ergänzt die „Schweineaufzucht bis zur Reife" desselben Verfassers in bester Weise. Auch sie läßt in allen Punkten den Fachmann erkennen, dessen Ansichten auf selbst gesammelten Erfahrungen fußen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. März 1922. Heft 5/6.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Versuche über den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Stärke des Steinbrandbefalls des Weizens. Von Dr. phil. W. Heuser. . . . . S. 81

Die Insel Formosa und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse. Von Prof. Dr. Max Müller S. 99

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 114

Versuche über den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Stärke des Steinbrandbefalles des Weizens.

Von Saatzuchtleiter Dr. phil. W. Heuser, Buir, Bez. Köln.

Die Infektion der Weizenpflanze mit Steinbrand geschieht bekanntlich in der Weise, daß die Spore mit dem Weizenkorn zugleich auskeimt und dann Conidien bildet, die die junge Pflanze infizieren. Das Pilzmyzel wächst in die junge Ährenanlage hinein und anstatt der Weizenkörner werden die Brandbutten gebildet. Schon seit langem ist es auch bekannt, daß die Infektion nur möglich ist im jugendlichen Stadium der Pflanze, etwa von der Zeit des Beginnes der Keimung bis zum Durchstoßen der Keimscheide durch das erste grüne Laubblatt. Man hat nun beobachtet, daß die Höhe des Brandbefalles trotz gleich starker Verseuchung des Saatgutes mit Brandsporen eine sehr verschiedene sein kann, je nach den äußeren Bedingungen, die zu dieser Zeit der Infektionsmöglichkeit gegeben waren. So ist es insbesondere die Aussaatzeit, die auf die Höhe der Brandprozente einen großen Einfluß ausübt. Über diese Frage ist dann auch eine ganze Reihe von Versuchen und Beobachtungen veröffentlicht worden, aus denen hervorgeht, daß die entscheidendste Rolle hierbei die Temperatur spielt, bei der Weizenkorn und Brandspore auskeimen. Es kommt hierbei für den Weizen darauf an, schneller zu keimen als die Spore. Dies kann der Fall sein sowohl bei höherer Temperatur als auch bei sehr niedriger, und es erklärt sich dies aus den bei Weizen und Steinbrand verschiedenen Minimal-, Optimal- und Maximalkeimungstemperaturen. Man hat dafür folgende Werte festgestellt:

	Weizen	Steinbrandspore
Minimum	3,0—4,5° C.	5° C.
Optimum	25°	16—18°
Maximum	30°	25°

Digitized by Google

Schnelle Keimung bedeutet für den Weizen überhaupt schon einen Vorteil. Im Gegensatz zur Flugbrandspore keimt nämlich die Spore des Steinbrandes nach v. Tubeuf (16) erst nach mehreren, nach Volkart (17) nach 4—5 Tagen. Keimt der Weizen nun bei sehr hohen Temperaturen aus, etwa bei 20—25°, so nähert er sich seinem Keimungsoptimum, während die Spore ihr Optimum schon überschritten hat. Er wird also schneller keimen als die Spore und hat zur Zeit des infektionsfähigen Stadiums einen Vorsprung vor dieser. Bei 25° fällt die Brandspore in eine Hitzestarre, bei der sie gar nicht mehr keimt, und aus der sie erst wieder erwacht, wenn sie in niedere Temperaturen übergeführt wird. (Volkart). In Deutschland dürften so hohe Temperaturen kaum vorkommen; doch berichtet Laupert (10), daß in Südrußland der Weizen bereits Mitte August gesät wird und dann schon nach 3—4 Tagen aufgelaufen ist. In dieser Zeit hätte also die Spore nach v. Tubeuf und Volkart noch gar nicht gekeimt. Es ist daher leicht verständlich, daß dort, wie Laupert weiter berichtet, Steinbrandbefall äußerst selten beobachtet wird. Bei mittleren Temperaturen dagegen, bei denen die Keimung des Weizens im deutschen Klima sich meist vollzieht, etwa bei 6—10° C, sind die Keimungsbedingungen für beide gleich und die Infektion kann hier ungestört vor sich gehen. Bei den niedrigeren Temperaturen, die an die Minimalkeimungstemperaturen grenzen, liegen die Verhältnisse wieder für den Weizen günstiger. Denn er vermag schon bei 3—4,5° zu keimen, während die Spore dazu nicht imstande ist. Auch hier gelingt es dem Weizen, wieder einen Vorsprung im Wachstum zu erhalten. Auf diese Differenz in der minimalen Keimungstemperatur ist denn auch der geringe Brandbefall bei später Aussaat zurückgeführt worden (2, 11).

Was hier für die Infektion bei höheren und mittleren Temperaturen gesagt ist, wird durch die Ergebnisse des in Tab. I wiedergegebenen Versuches bestätigt. Die dort angeführten vier Sorten wurden gleich stark mit Steinbrandsporen infiziert und die Körner in zwei große Keimschalen in Sand ausgelegt. Davon wurde die eine einer hohen Temperatur (in der Nähe eines geheizten Ofens) ausgesetzt und die Keimung erfolgte hier in wenigen Tagen bei einer Temperatur von 16—22° C. Die andere wurde in ein ungeheiztes Zimmer gestellt, und der Weizen keimte hier bei einer Temperatur von 6—10° C. Nachdem bei den meisten keimenden Körnern des warm angekeimten Weizens das erste Blatt die Keimscheide durchstoßen hatte, wurde diese Schale ebenfalls kühl gestellt. Als auch der Weizen in der zweiten Schale dieses Stadium erreicht hatte, wurden die vier Sorten beider Schalen ins Freie gepflanzt. Während nun bei dem warm angekeimten Weizen ein sehr geringer Brandbefall vorhanden ist, sind die Brandprozente für den bei mittleren Temperaturen angekeimten außerordentlich hohe; bei Heines Teverson und Kraffts Dickkopf ist der Brandbefall nahezu ein vollständiger. Eine dritte Keimschale war ins Freie gestellt

Digitized by Google

Tabelle I.

Angekeimt	Sorte	Brand-prozente	Gesamt-zahl der Ähren	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil gesunde, zum Teil kranke Ähren
bei 16—22° C.	Kraffts Dickkopf	6,0	100	94,0	6,0	0
	Criewener 104	2,6	75	97,4	1,3	1,3
	Heines Teverſon		98	84,7	14,2	1,1
	Kraffts Siegerländer	1,8	55	98,2	1,8	0
bei 6—10° C.	Kraffts Dickkopf	94,7	114	5,3	89,5	5,2
	Criewener 104	66,2	68	33,8	64,7	1,5
	Heines Teverſon	99,1	104	0,9	98,2	0,9
	Kraffts Siegerländer	67,7	68	32,3	60,3	7,4

worden und es ſollte hier die Keimung bei den niederen Temperaturen vor ſich gehen, die an die Keimungsminima grenzen. Leider vernichteten ſtärkere Nachtfröſte den Weizen in dieſer Schale.

Schnelle Keimung iſt auch eine Sorteneigentümlichkeit (1), und es wird jetzt als feſtſtehend angenommen, daß Sorten mit großer Keimungsgeſchwindigkeit gegen Steinbrandbefall geſchützter ſind als langſam keimende. Gänzlich immun ſind aber ſolche Sorten auch nicht; ſie können unter Umſtänden auch ſtärkeren Brandbefall zeigen und bedürfen der Unterſtützung durch Witterungsverhältniſſe, die der Keimung des Weizens günſtig ſind, eben ſo ſehr wie die langſam keimenden Sorten.

Außer der Temperatur zur Zeit der Keimung ſoll auch dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens eine Bedeutung zukommen. Feuchterer Boden ſoll nach Appl (2) den Weizen in die Lage ſetzen, ſchnell zu keimen und die Brandprozente verringern. Nach J. Kühn (8) ſoll jedoch feuchterer Boden die Brandgefahr vergrößern. Volkart (17) fand, daß mäßige Feuchtigkeit für die Keimung der Brandſporen am günſtigſten iſt. Vielleicht machen ſich auch noch andere Einflüſſe geltend, die die Infektion hindern oder fördern helfen. Es kommen hier in Betracht alle ſolche, die überhaupt die Keimung des Weizens beſchleunigen oder verlangſamen. Auch die Beizmittel wirken in dieſer Hinſicht verſchieden. Es ſteht jedenfalls feſt, daß die Infektion nur möglich iſt während einer ganz beſtimmten Zeit im Jugendſtadium der Weizenpflanze, und daß je nach den Außenbedingungen, die zu dieſer Zeit das Wachstum beeinfluſſen, hierdurch die Höhe der Brandſporen in erſter Linie beſtimmt wird.

Digitized by Google

Es fragt sich nun, ob die Pflanze nach erfolgter Infektion keine Möglichkeit besitzt, der Erkrankung zu entgehen.

Kirchner (6) nimmt nach seinen Untersuchungen an, daß die Pflanzen, wenigstens solche von steinbrandfesten Sorten, über Schutzstoffe verfügen, mit denen sie den Kampf mit dem Mycel in ihrem Inneren aufnehmen. Als solche Schutzstoffe kämen nach ihm besonders Säuren, aber auch Antitoxine und Fermente in Betracht. Auch Hecke (3) ist der Ansicht, daß nach der Infektion das Schicksal der Pflanze noch nicht besiegelt ist. Er sagt darüber: „Zum Zustandekommen der Krankheitserscheinung genügt aber keineswegs die Infektion allein, d. h. das Hineinwachsen des Brandmycels in den Keimling. Vielmehr beginnt nach der Infektion erst der Kampf der Pflanze mit dem Pilz. Das Ende dieses Kampfes hängt davon ab, ob es dem Pilz gelingt, bis in den Vegetationspunkt der Pflanze zu gelangen; nur dann wird die Pflanze brandig werden, andernfalls bleibt der Pilz in dem alternden Gewebe unschädlich zurück und die Pflanze bleibt gesund. Dieser andere Fall — das Gesundbleiben der Pflanze — tritt zweifellos leichter ein, wenn der Pflanze möglichst günstige Vegetationsbedingungen geboten werden, die ein schnelles Wachstum hervorrufen, welchem der Pilz nicht folgen kann." „Es sind also dreierlei Wirkungen der Temperatur auf das Zustandekommen der Branderscheinung zu unterscheiden:

1. Der Einfluß der Temperatur auf die Keimung der Sporen und des Saatkornes.
2. Der Einfluß der Temperatur auf die Dauer des infektionsfähigen Stadiums der Nährpflanze.
3. Der Einfluß der Temperatur auf die Möglichkeit für den Pilz, den Vegetationspunkt der Nährpflanze zu erreichen."

Aber auch damit scheinen die Mittel der Pflanze, der Erkrankung, wenigstens der völligen Erkrankung, zu entgehen, noch nicht erschöpft zu sein. Als eines dieser Mittel könnte man noch die schnelle Bestockung ansehen. Meist sind nämlich nicht alle Ähren einer Pflanze erkrankt; es ist vielmehr die Regel, daß ein Teil der Halme einer Pflanze gesunde Ähren trägt, während andere Halme derselben Pflanze kranke Ähren zeigen. Es gelingt also unter gewissen Bedingungen dem Steinbrandmycel nicht immer, in alle durch die Bestockung gebildeten Nebentriebe der Pflanze hineinzuwachsen und sie zu infizieren. Vielleicht ist demnach auch die Art und Weise, wie die Bestockung vor sich geht, von Einfluß auf die Höhe des Brandbefalles. Sind die Wachstumsverhältnisse so, daß schnell und reichlich Nebentriebe gebildet werden können, so ist sehr wohl mit der Möglichkeit zu rechnen, daß das Mycel nicht so schnell folgen kann und eine Anzahl der neugebildeten Triebe verschont bleibt. Auch hier wäre also eine schnelle Entwicklung dem Weizen wieder von Vorteil. Eine schnelle Bestockung könnte daher natürlich nicht gänzlich gegen Brandbefall schützen, wohl könnte sie aber vermindernd auf die Höhe der Brandprozente einwirken.

Digitized by Google

Es könnte nun die Einwendung erhoben werden, daß, wenn die Wachstumsbedingungen für den Weizen günstigere würden, dies auch für das Mycel gelten müßte. Dies braucht nicht der Fall zu sein. Schon die für Weizen und Spore so verschiedenen Keimungsverhältnisse zeigen, daß der Entwicklungsrhythmus beider nicht übereinstimmt. Der Pilz reagiert auf die Außenbedingungen anders als der Weizen. Dadurch, daß die verschiedenen Weizensorten bei gegebenen gleichen Außenbedingungen einen verschiedenen Entwicklungsrhythmus zeigen, erklärt sich z. T. wenigstens auch ihre verschieden große Anfälligkeit gegen den Steinbrand. Es scheint, als ob der Steinbrand einem langsameren Entwicklungsrhythmus — etwa dem der meisten Dickkopfsorten und der Sorten des Seeklimas — besser angepaßt ist als dem im ganzen schnelleren Entwicklungsverlauf, wie man ihn öfter bei alten deutschen Landsorten und Continentalsorten findet. Möglicherweise spielen hier auch die anatomischen Verhältnisse in Verbindung mit dem Entwicklungsrhythmus hinein. Wenn auch Kirchner (6) „einen Zusammenhang zwischen Verschiedenheiten im anatomischen Bau der jungen Keimpflanze mit der ungleichen Anfälligkeit der Weizensorten für Steinbrand" nicht gefunden hat, so kann der anatomische Bau für ein vorgeschritteneres Stadium, etwa von der Zeit der Bestockung bis zur Bildung der jungen Ähre, vielleicht doch nicht ohne Einfluß sein. Nach J. Kühn (9) ist nämlich „der Feuchtigkeitsgehalt der Pflanze, das Maß der Imbibition der Zellmembrane von Bedeutung für die Ausbreitung und Entwicklung des Brandmyceliums". Man könnte daher annehmen, das Mycel müßte in den hydrophytischen Sorten des Seeklimas mit ihrem mehr lockeren, schwammigeren Bau günstigere Wachstumsverhältnisse finden als in den xerophytischen Sorten des Continentalklimas mit ihrer „trockenen Konstitution." (13)

Schnelle Entwicklung kann aber auch noch nach der Bestockung der Pflanze weitere Vorteile bieten. Das Mycel muß, um sich fortzupflanzen, in die junge Ährenanlage hineinwachsen, um dort sich zu verzweigen und in die einzelnen Ährchenanlagen einzudringen. Nun findet man Ähren, die gesunde Körner und Brandbutten zugleich aufweisen. Das Verhältnis von gesunden Körnern zu Brandbutten in einer solchen, nur zum Teil erkrankten Ähre schwankt sehr; es wurden hier gefunden alle Übergänge von fast gesunden Ähren, die nur wenige Brandbutten enthielten, bis zu fast gänzlich erkrankten, in denen aber immer noch einige gesunde Körner auftraten. Die fast gesund gebliebenen Ähren zeigten gar keine oder kaum wahrnehmbare morphologische Veränderung. Mit zunehmendem Brandbuttenbesatz der Ähre tritt dann in der Regel mehr und mehr die bekannte Deformierung in Erscheinung. Es wurden übrigens auch einzelne Körner gefunden, die sonst gesund waren und nur auf der Rückenseite einen Brandsporenherd aufwiesen. Der prozentische Anteil dieser nur z. T. erkrankten Ähren an der Gesamtährenzahl ist sehr verschieden, mitunter sehr gering, mitunter sehr beträchtlich. (Siehe Tabelle IV, bis zu 21 %). Er ist eine Sorteneigentümlich-

Digitized by Google

keit, die aber durch äußere Bedingungen ganz verwischt werden kann. Aus Tab. III und IV ist zu sehen, daß der Siegerländer, eine Sorte mit gewöhnlich schneller Keimung, schneller Jugendentwicklung, frühem Schossen und früher Reife einen bedeutend höheren Anteil an z. T. erkrankten Ähren aufzuweisen hat als der langsamere Dickkopf. Die Arbeit von E. Schneider (14) zeigt uns, daß die Anlage der Ähre bei verschiedenen Sorten sehr verschieden schnell erfolgt. Er fand bei Sommerweizen z. B., daß bei Strubes Grannenweizen die Ährenachse angelegt wird beim vierten Blatt, bei Kirsches Dickkopf dagegen erst beim sechsten Blatt. In unserem Falle ist es also dem Mycel bei dem Siegerländer infolge der schnelleren Bildung der Ährenanlage dieser Sorte in einer größeren Zahl der Fälle nicht gelungen, eine völlige Infektion der Ähre herbeizuführen. Geht man in der Verfolgung dieses Gedankens noch einen Schritt weiter, so muß man zu dem Schluß kommen, daß bei günstigen Bedingungen für eine schnelle Ährenanlage es dem Mycel unter Umständen garnicht gelingt, in die Ährenanlage einzudringen, und daß dann trotz erfolgter Infektion des betreffenden Triebes in einem solchen Falle eine gänzlich gesunde Ähre entstehen kann.

Man hört öfter die Meinung vertreten, das Mycel risse ab, wenn das Schossen plötzlich erfolge. Es ist dies etwas sehr Unwahrscheinliches. Die Anlage der Ähre erfolgt sehr früh, und da das Mycel nur im jungen Gewebe leben kann, erfolgt auch die Infektion der Ährenachse sehr früh. Beim Schossen hat sie längst stattgefunden.

Diese verschiedenen Möglichkeiten der Weizenpflanze, dem Pilz zu entgehen, sind nun allerdings von sehr verschiedenem praktischen Werte. Als am wertvollsten muß die schnellere Keimung angesehen werden, sei es, daß diese durch Witterungsverhältnisse bedingt ist oder als Sorteneigentümlichkeit auftritt. Sie muß sich natürlich am wirkungsvollsten äußern, wenn beides der Fall ist. Hierdurch kann der Angriff des Pilzes auf die Pflanze von vornherein abgeschlagen werden. Dagegen scheint das Moment der späteren schnelleren Entwicklung, also auch der schnelleren Bestockung, zurückzutreten. Im normalen Feldbestand ist die Bestockung keine sehr große; nur bei Fehlstellen und am Rand ist sie stärker. Bei hiesigen Standweiteversuchen ergab sich z. B. in diesem Jahr für Winterweizen folgende Bestockung:

Standweite	Bestockung	Aussaatmenge in Pfd. pro Morgen
1,5 × 20 cm[1])	1,2	82,0
2,5 × 20 „	1,4	49,2
3,75 × 20 „	1,8	32,8
5 × 20 „	2,9	24,6

[1]) 1,5 cm Entfernung der Körner voneinander in der Reihe, 20 cm Entfernung der einzelnen Reihen von einander.

Digitized by Google

Bei diesen Versuchen waren aber die Körner mit der Hand in regelmäßigen Abständen ausgelegt worden; allen Pflanzen stand also der gleiche Standraum zur Verfügung und sie konnten sich alle gleichmäßig entwickeln. Im Feldbestand ist es anders. Die Drillmaschine legt meist mehrere Körner zusammen aus, dazwischen befinden sich dann wieder Zwischenräume, so daß ein Teil der Pflanzen unterdrückt wird und allmählich eingeht, während ein anderer Teil durch stärkere Bestockung die Lücken schließt. Die Bestockung wird demnach im Feldbestand eine größere sein als bei dem angeführten Versuch, doch dürfte der Einfluß, den sie auf die Höhe der Brandprozente ausübt, längst nicht so groß sein wie der der schnellen Keimung. Es mußte hier darauf hingewiesen werden, weil bei den nachstehend beschriebenen Versuchen größere Standweiten gewählt worden waren und die Bestockung bei der Frage nach den Gründen für die verschieden hohen Brandprozente herangezogen werden mußte. Die schnelle Ährenbildung schließlich hat für einen bei normaler Aussaatzeit gesäten Weizen nur eine geringe praktische Bedeutung. Achtet man jedoch bei derartigen Infektionsversuchen öfter auf diese Erscheinung der nur teilweise erkrankten Ähren, so könnte sich manches daraus ergeben, das für die Kenntnis der Biologie des Pilzes von Bedeutung wäre. Es ist z. B. auffallend, daß (Tab. IV) bei Verwendung vorjährigen Saatgutes der Prozentsatz an solchen nur z. T. erkrankten Ähren ein erheblich größerer ist als bei Verwendung von normalaltrigem Saatgut.

Bei den vorliegenden Versuchen sollte nun festgestellt werden, welchen Einfluß allgemein ertragsteigernde Maßnahmen, wie die Anwendung großkörnigen Saatgutes und die künstliche Düngung solche darstellen, auf die Höhe der Brandprozente ausüben. Ferner sollte nachgeprüft werden, ob die Meinung, daß die Verwendung vorjährigen Saatgutes vor Brandbefall schütze, sich als zu Recht bestehend erweist. Schließlich sollte ein weiterer Beitrag zu der Frage des Einflusses der Aussaatzeit auf die Stärke des Steinbrandbefalles des Weizens geliefert werden.

Die Größe des Saatkorns.

Für diesen Versuch wurden aus Saatgut von Kraffts Siegerländer Landweizen kleine und große Körner herausgesiebt. Die großen Körner besaßen ein 1000-Korngewicht von 55,3 g, die kleinen ein solches von 29,9 g. Sie wurden gleich stark mit Steinbrandsporen infiziert und je 200 Körner einzeln im gegenseitigen Abstand von 7,5×20 cm ausgelegt. Der Aufgang erfolgte bei beiden Korngrößen gleichzeitig, doch zeigten die Pflanzen der Parzelle mit dem großkörnigen Saatgut infolge der reicheren Keimlingsernährung bald ein üppigeres und kräftigeres Wachstum. Auch trat die Bestockung hier schneller ein und, wie aus Tab. II ersichtlich, auch reichlicher. Bei der Ernte sollten nun die Pflanzen einzeln mit der Wurzel aus der Erde gezogen werden, um sowohl die Anzahl der gesunden und kranken Pflanzen als auch die der gesunden und kranken Ähren festzustellen. Dies wäre von Wichtigkeit gewesen zur

Digitized by Google

etwaigen Beantwortung der Frage, worauf der verschieden starke Brandbefall zurückzuführen wäre. Jedoch erwies sich das Ausziehen der Pflanzen mit den Wurzeln als unmöglich, da infolge monatelanger Dürre der Boden so fest war, daß die Pflanzen meist abrissen. Bei der Untersuchung wurden sämtliche Ähren abgeschnitten und diese dann sortiert in gesunde, erkrankte und solche, die z. T. gesund, z. T. erkrankt waren. Letztere wurden aber bei der Berechnung der Brandprozente den gänzlich erkrankten hinzugerechnet.

Tabelle II.

	Anzahl der geernteten Pflanzen	Gesamtzahl der Ähren	Bestockung	Brandprozente	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil gesunde, zum Teil kranke Ähren %
große Körner	179	627	3,5	53,1	46,9	40,8	12,3
kleine Körner	172	503	2,9	76,1	23,9	61,6	14,5

Daß die Brandprozente durch die großkörnige Saat unter den vorliegenden Umständen herabgedrückt wurden, ist aus der Tabelle zu ersehen. Es ist nun die Frage, worauf dies beruhen könnte. Daß die großen Körner nicht schneller keimten, wurde schon erwähnt. Es liegt die Vermutung nahe, der kräftigere Keimling habe dem Eindringen des Pilz-Mycels größeren Widerstand entgegengesetzt und eine Anzahl Pflanzen sei dadurch der Infektion entgangen. Zu diesem Zweck sollte die Anzahl der völlig gesund gebliebenen Pflanzen auf beiden Parzellen festgestellt werden. Es konnten aber von jeder nur 20 Pflanzen herausgesucht werden, die beim Herausziehen unverletzt geblieben waren. Von diesen waren nun von der großkörnigen Saat vier Pflanzen mit nur gesunden Ähren, zehn Pflanzen waren völlig erkrankt und sechs Pflanzen hatten neben gesunden Ähren auch kranke. Unter den zwanzig Pflanzen aus der kleinkörnigen Saat dagegen befanden sich keine, die völlig gesund waren, zehn waren völlig erkrankt und zehn hatten wieder kranke und gesunde Ähren. Wenn man das Ergebnis von 20 Pflanzen aus jeder Parzelle als Durchschnittsergebnis anerkennen will, so wären demnach ca. 20% der Pflanzen von der großkörnigen Saat der Ansteckung völlig entgangen. Zur Erklärung könnte aber auch noch die reichlichere und deutlich beobachtete schnellere Bestockung herangezogen werden, zufolge der es einer größeren Anzahl von Nebentrieben gelang, sich der Infektion zu entziehen.

Die Bedeutung für die Praxis ist gering. In normal hergerichtetem Saatgut finden sich so kleine Körner nicht. Sie würden im Feldbestande auch von den kräftigeren Pflanzen aus großkörnigerem Saatgut erdrückt werden, während sie hier bei dem großen Standraum erhalten blieben. Falsch wäre es auch, aus diesem Ergebnis zu schließen, daß großkörnige Sorten gegen Steinbrandbefall geschützter seien. Der großkörnige Heines Teversion z. B. ist eine von den bei diesen Versuchen geprüften 9 Sorten, die eine leichte Infizierbarkeit aufweist.

Digitized by Google

Die Düngung.

In mehrfacher Beziehung könnten die verschiedenen künstlichen Düngemittel und die in ihnen enthaltenen Nährstoffe die Stärke des Brandbefalles beeinflussen. Zunächst kann eine Veränderung der Bodenstruktur durch sie die Folge sein. Die Kaliparzelle z. B. und ebenso die Volldüngungsparzelle waren nach dem ersten größeren Regen stark verschlämmt. Zu dieser Zeit war der Weizen aber schon aufgelaufen. Wäre der Regen jedoch gleich nach der Bestellung gekommen, so hätte die Verschlämmung infolge des Luftabschlusses eine Keimungsverzögerung und damit eine stärkere Infektion nach sich ziehen können. Die Stickstoffparzelle zeigte einige Zeit nach dem Regen einen grünen Algenanflug und vorzügliche Gare. Ferner bestände die Möglichkeit, daß die einzelnen Nährstoffe die chemische Zusammensetzung des Zellinhaltes verschieden beeinflussen könnten, wodurch die Entwicklung des Pilzmycels gehindert oder gefördert werden könnte. Auch insofern könnten die einzelnen Düngemittel noch auf die Höhe der Brandprozente einwirken, als sie die Bestockung in verschiedenem Maße anregten. Weiter käme noch in Betracht die Einwirkung auf den anatomischen Bau sowie auf den Entwicklungsrhythmus.

Zur Feststellung des Einflusses der einzelnen Düngemittel auf die Höhe der Brandprozente wurden Parzellen benutzt, die zu anderem Zweck eine einseitige starke Düngung erhalten hatten. Es waren gegeben worden auf ¼ ha gerechnet, einer Parzelle 3 Ztr. 40% Kali, einer zweiten 3 Ztr. Thomasmehl, einer dritten 1½ Ztr. schwefelsaures Ammoniak im Herbst und 1½ Ztr. Natronsalpeter im Frühjahr, einer vierten waren alle drei Nährstoffe als Volldüngung gegeben worden. Als fünfte Parzelle kommt die ungedüngte hinzu. Auf jede dieser fünf Parzellen wurden je 240 infizierte Körner von Krafft's Siegerländer und Krafft's Dickkopf im gegenseitigen Abstand von 3,75×20 cm mit der Hand ausgelegt. Die Parzellen liefen alle gleichmäßig auf und gewährten zunächst gleiches Aussehen. Später trat dann natürlich sehr bald die Wirkung der starken Stickstoffgabe in Erscheinung. Die Parzellen schoßten auch zu gleicher Zeit, der Siegerländer fünf Tage eher als der Dickkopf. Ein Düngungsversuch zu Weizen, der auf demselben Stück angestellt wurde, ergab keinerlei Wirkung von Kali und Phosphorsäure. In Bezug auf diese beiden Nährstoffe muß der Versuch als verfehlt angesehen werden. Es ist jedoch auffällig, daß bei diesen Parzellen mehr Brand auftrat als bei ungedüngt. Die Stickstoffgabe und demgemäß auch die Volldüngung dagegen haben die Brandprozente erheblich herabgedrückt und zwar beim Dickkopf stärker als beim Siegerländer. Letzterer erweist sich als der gegen die Infektion widerstandsfähigere. Der Stickstoff hat die Bestockung außerordentlich angeregt, und es muß angenommen werden, daß hierauf die niedrigen Brandprozente zurückzuführen sind. Denn zur Zeit des infektionsfähigen Stadiums erfolgt die Ernährung des Keimlings noch durch seine Reservestoffe im Korn und eine Düngewirkung tritt dann wohl noch nicht in Erscheinung. Bemerkenswert ist bei den Stickstoffparzellen noch der Rückgang der nur z. T. erkrankten Ähren des Siegerländers, gegenüber der Kali- und Thomasmehlparzelle.

Digitized by Google

Tabelle III.

		Brandprozente	Gesamtzahl der Ähren	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil gesunde, zum Teil kranke Ähren %
Ungedüngt	Siegerländer	52,6	365	47,4	46,3	6,3
	Dickkopf	76,9	414	23,1	75,3	1,6
Phosphorsäure	Siegerländer	64,0	325	36,0	54,4	9,6
	Dickkopf	79,1	420	20,9	77,9	1,2
Kali	Siegerländer	63,7	388	36,3	52,0	11,7
	Dickkopf	80,2	449	19,8	78,9	1,3
Stickstoff	Siegerländer	30,3	552	69,7	27,9	2,4
	Dickkopf	38,7	564	61,3	37,7	1,0
Volldüngung	Siegerländer	32,6	593	67,4	28,3	4,3
	Dickkopf	36,4	534	63,6	35,0	1,4

Vorjähriges Saatgut.

Das vorjährige Saatgut stammt aus dem Jahre 1919 und war in diesem Jahre auch mit Steinbrandsporen der Ernte 1919 infiziert worden. Es mußte darauf geachtet werden, daß das Saatgut der Ernte 1920 gleich stark infiziert wurde (mit Sporen der Ernte 1920) wie das der Ernte 1919.

Die Ansicht, die man gelegentlich aus Kreisen der Praktiker hört, daß nämlich die Verwendung vorjährigen Saatgutes die Brandgefahr aufhebe, steht im Gegensatz zu den Forschungsergebnissen der Wissenschaft. Nach Hoffmann (5) beträgt die Dauer der Keimfähigkeit der Steinbrandsporen 2 Jahre, nach Kirchner (7) sogar 4 Jahre. Auch nach v. Tubeuf (16) können die Sporen ihre Keimkraft jahrelang bewahren. Unterdessen ist auch schon von Sessous (15) berichtet worden, daß nach seinen Versuchen diese Ansicht aus der Praxis nicht zutrifft. Man sieht aus der Tab. IV, daß beim Dickkopf die Brandprozente um 20 abnehmen, beim Siegerländer sind sie ungefähr die gleichen. Auffallend ist hier bei den Pflanzen aus vorjährigem Saatgut die starke Zunahme der nur z. T. erkrankten Ähren. Dickkopf der Ernte 1920 hatte 4,2%, vom Jahre 1919 dagegen 13,7% z. T. erkrankte Ähren. Die entsprechenden Zahlen beim Siegerländer sind 15,5 und 21,1%. Dies erweckt den Eindruck, als ob das Mycel in seiner Vitalität doch schon geschwächt worden wäre.

Digitized by Google

Tabelle IV.

Sorte	Brand-prozente	Gesamt-zahl der Ähren	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil Gesunde, zum Teil kranke Ähren %
Dickkopf 1920	71,3	453	28,7	67,1	4,2
Dickkopf 1919	49,7	308	50,3	36,0	13,7
Siegerländer 1920	46,7	291	53,3	31,2	15,5
Siegerländer 1919	46,0	289	54,0	24,9	21,1

Die Aussaatzeit.

Für die Untersuchung der Frage des Einflußes verschiedener Aussaatzeit auf die Höhe der Brandprozente wurden je 240 Körner von 4 verschiedenen Sorten — Krafft's Dickkopf, Criewener 104, Heines Teverson und Krafft's Siegerländer — zu neun verschiedenen Aussaatzeiten bei einer Standweite von 3,75×20 cm einzeln mit der Hand ausgelegt. Zwei Aussaatzeilen weisen neun Sorten auf, und zwar sind es die jetzigen acht Hauptversuchssorten der D.L.G. und Krafft's Dickkopf, der sich in der Vorprüfung befindet. Alle Sorten waren gleich stark infiziert. Am 18. II. und 5. III. wurden gleichzeitig mit den Winterweizensorten auch 3 Sommerweizensorten bezw. -zuchtstämme ausgelegt. Bei der 10. Aussaatzeit, am 1. IV., wurde nur noch Sommerweizen gesät, da nicht anzunehmen war, daß der Winterweizen bei einer so späten Aussaat noch zum Schossen schreiten würde. Schon bei der Aussaat vom 5. III. gelangten nur einzelne wenige Halme von Criewener 104 zur Ährenbildung, und zwar sehr spät, sodaß diese kleine Parzelle nicht mehr geerntet werden konnte. Sie bot das typische Bild eines im Frühjahr gesäten Winterweizens. Auch Heines Teverson wuchs bei dieser späten Aussaat erst sehr spät in die Höhe, während die hier gezüchteten Sorten mühelos und ganz normal ihre Entwicklung vollendeten. Der mit dem Winterweizen zugleich ausgesäte Sommerweizen lief deutlich später auf als der Winterweizen und bestockte sich auch später. Im weiteren Verlauf des Wachstums aber ging seine Entwicklung schneller vonstatten, sodaß bei ihm die Ähren schneller erschienen als beim Winterweizen. Sie zeigen bei der Aussaat vom 5. III. z. B. die Ähren am 24. VI., der Siegerländer dagegen erst am 3. VII.

Bei den Versuchen über den Einfluß der Aussaatzeit auf die Stärke des Brandbefalls ist man zu verschiedenen Ergebnissen gekommen. Während ein Teil der Verfasser behauptet, späte Aussaat begünstige den Brandbefall, ist ein anderer der Ansicht, daß sie ihn vermindere. Es liegt dies daran, daß die Begriffe frühe und spöte Aussaat ungenau sind, und daß man in den verschiedenen Ländern etwas sehr verschiedenes darunter versteht. Alle Verfasser sind sich aber darüber einig, daß es für das Zustandekommen der Infektion vor allem auf die Temperaturverhältnisse zur Zeit der

Digitized by Google

Tabelle V.

Nr. der Aussaat	Datum der Aussaat	Datum des Auflaufs	Anzahl der Tage von Aussaat bis Auflauf	Durchschnitts-temperatur 8 Uhr früh	Durchschnitts-maximum	Durchschnitts-minimum	Sorte	Brandprozente	Gesamtzahl der Ähren	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil gesunde, zum Teil kranke Ähren %
1	27. IX.	5. X.	9	13,1	17,8	10,4	Kraffts Dickkopf	55,7	497	44,3	53,9	1,8
							Criewener 104	8,1	472	91,9	6,6	1,5
							Heines Teverson	49,0	480	51,0	48,0	1,0
							Kraffts Siegerländer	25,6	415	74,4	21,8	3,8
2	8. X.	29. X.	22	5,0	15,0	2,1	Kraffts Dickkopf	83,2	471	16,8	82,6	0,6
							Criewener 104	41,6	411	58,4	33,6	8,0
							Heines Teverson	88,4	499	11,6	87,8	0,6
							Kraffts Siegerländer	51,4	413	48,6	48,4	3,0
							Friedrichsw. Berggold	75,8	446	24,2	73,6	2,2
							Strubes Dickkopf	70,9	412	29,1	68,9	2,0
							Rimpaus „	63,1	448	36,9	61,1	2,0
							Raeckes „	86,2	470	13,8	86,2	—
							Cimbals Elite-Dickkopf	54,9	410	45,1	52,5	2,4
3	18. X.	28. XII.	72	0,9	6,9	—1,2	Kraffts Dickkopf	63,2	489	36,8	60,7	2,5
							Criewener 104	(verloren gegangen)				
							Heines Teverson	90,7	496	9,3	90,1	0,6
							Kraffts Siegerländer	47,3	326	52,7	41,7	5,6
4	6. XI.	31. XII.	56	1,5	6,1	0,2	Kraffts Dickkopf	74,5	356	25,5	71,9	2,6
							Criewener 104	17,9	386	82,1	10,9	7,0
							Heines Teverson	78,8	486	21,2	75,5	3,3
							Kraffts Siegerländer	28,4	391	71,6	24,8	3,6
5	18. XI.	5. I.	49	1,8	6,0	0,3	Kraffts Dickkopf	72,3	476	27,2	69,7	2,6
							Criewener 104	12,6	475	87,4	9,9	2,7
							Heines Teverson	84,4	459	15,6	79,9	4,5
							Kraffts Siegerländer	31,8	346	68,2	23,1	8,7

Digitized by Google

Tabelle Va.

Nr. der Aussaat	Datum der Aussaat	Datum des Auflaufs	Anzahl der Tage von Aussaat bis Auflauf	Durchschnitts-temperatur 8 Uhr früh	Durchschnitts-maximum	Durchschnitts-minimum	Sorte	Brandprozente	Gesamtzahl der Ähren	Gesunde Ähren %	Kranke Ähren %	Zum Teil gesunde, zum Teil kranke Ähren %
6	28. XII.	19. I.	24	5,7	9,6	4,2	Kraffts Dickkopf	71,3	453	28,7	67,1	4,2
							Criewener 104	15,0	500	84,0	11,2	4,8
							Heines Teverson	91,4	473	8,6	89,2	2,2
							Kraffts Siegerländer	46,7	291	53,3	31,2	15,5
							Friedrichsw. Berggold	87,6	443	12,4	82,2	5,4
							Strubes Dickkopf	87,9	453	12,1	86,3	1,6
							Rimpaus „	76,1	372	23,9	73,1	3,0
							Raeckes „	98,2	444	1,8	97,8	0,4
							Cimbals Elite-Dickkopf	65,8	351	34,2	58,4	7,4
7	20. I.	3. III	43	2,8	7,5	1,3	Kraffts Dickkopf	22,2	280	77,0	20,0	2,2
							Criewener 104	2,4	338	97,6	1,8	0,6
							Heines Teverson	49,1	391	50,9	44,0	5,1
							Kraffts Siegerländer	11,8	195	88,2	4,1	7,7
8	18. II.	16. III.	27	3,7	11,0	1,0	Kraffts Dickkopf	50,9	324	49,1	47,3	3,6
							Criewener 104	17,4	334	82,6	15,9	1,5
							Heines Teverson	69,9	425	30,1	67,3	2,6
							Kraffts Siegerländer	14,0	265	86,0	9,1	4,9
							„ Bordeaux	92,9	564	7,1	88,6	4,3
							„ Sw. 2/19	70,8	380	29,2	58,9	11,9
							„ Sw. 9/19	94,1	397	5,7	86,8	7,3
9	5. III.	25. III.	21	5,9	14,1	1,8	Kraffts Dickkopf	44,0	232	56,0	42,7	1,3
							Criewener 104	nicht mehr geerntet				
							Heines Teverson	59,8	328	40,2	55,8	4,0
							Kraffts Siegerländer	10,0	238	90,0	7,5	2,5
							„ Bordeaux	89,3	504	10,7	82,7	6,6
							„ Sw. 2/19	73,6	379	26,4	56,5	17,1
							„ Sw. 9/19	91,6	368	8,4	88,0	3,6
10	1. IV.	14. IV.	14	8,2	16,2	4,1	„ Bordeaux	65,5	380	34,5	52,3	13,2
							„ Sw. 2/19	52,8	364	47,2	36,3	16,5
							„ Sw. 9/19	72,5	429	27,5	66,2	6,3

Digitized by Google

Keimung ankommt, wenn auch andere Faktoren, unter anderen die Bodenfeuchtigkeit, hierüber eine Rolle spielen. Um nun die Temperaturverhältnisse während der Keimung zu kennzeichnen, haben Hecke (3) und auch Appl (2) das Tagesmittel aus den der Saat folgenden fünf Tagen angeführt. Dieser Zeitraum ist entschieden zu kurz. Die Spore keimt erst nach einigen Tagen, außerdem ist es bei einer Aussaat bei sehr niedrigen Temperaturen leicht möglich, daß der Weizen nach fünf Tagen noch garnicht gekeimt hat. Überhaupt ist die Durchschnittszahl auch von einer längeren Dauer für diesen Zweck nicht geeignet. Richtig wäre es, die Temperaturverhältnisse so zu schildern, wie sie während der ganzen Dauer nicht nur des infektionsfähigen Zustandes, sondern auch noch darüber hinaus von Einfluß gewesen sind. Für einige der verschiedenen Aussaatzeiten ist dies im folgenden versucht worden. Sonst sind in Tab. V auch Durchschnittszahlen angegeben worden, und zwar sind es die um 8 Uhr früh beobachteten Temperaturen. Die Dauer erstreckt sich von der Aussaat bis zum Erscheinen des ersten grünen Laubblattes. Ferner sind angegeben die Durchschnittsmaxima und -minima. Man sieht in der Tabelle, daß die Anzahl der Tage von der Saat bis zum Aufgang parallel geht mit der um 8 Uhr früh beobachteten Temperatur. Dagegen findet sich keine Übereinstimmung mit der Höhe der Brandprozente. Übersieht man diese, so findet man, daß die verschiedenen Sorten sich verschieden verhalten in Bezug auf den Einfluß der Aussaatzeit, daß aber dieser Einfluß bei keiner der Sorten ganz verwischt werden kann.

Zur Zeit der ersten Aussaat am 27. IX. herrschte außergewöhnlich warmes Herbstwetter. Der Weizen keimte schnell, in 9 Tagen, und die Brandprozente sind verhältnismäßig geringe. In den ersten 10 Tagen nach der zweiten Aussaat (8. X.) herrschte noch dasselbe warme Wetter; nur sind die Nächte kühler (Min. bis + 3°), die Max. dagegen noch höher, teilweise bis zu 24°, also bis nahe an die Maximalkeimungstemperatur der Spore. Dann schlägt das Wetter für die zweite Hälfte der Tage von der Saat bis zum Aufgang um. Es ist kühler, jede Nacht bis zu — 4° Frost, die Max. schwanken zwischen 11 und 15°. Die Zahlen für die Brandprozente sind hier ziemlich hohe. Namentlich für den Criewener 104 müssen hier die Bedingungen sehr ungünstige sein.

Ungefähr die gleichen Durchschnittszahlen finden sich auch bei den Aussaatzeiten 6 (28. XII.) und 9 (5. III.), zeitlich also sehr auseinanderliegend. Die Keimung erfolgte bei diesen 3 Aussaatzeiten ziemlich gleich schnell (21—24 Tage). Nach der 6. Aussaat herrschte trübes, regnerisches, verhältnismäßig warmes Wetter. Nur 4 Tage von 24 sind ohne Regen. Die Minima schwanken im großen ganzen zwischen 5 und 9 °, die Maxima zwischen 8 und 14 °. Kurz vor dem Auflauf tritt eine dreitägige Frostperiode bis zu — 7 ° ein, während welcher auch das Max. wenig über 0 ° steigt. Kurz darauf ist wieder mildes, regnerisches Wetter bis zum Auflauf. Durch diese Frostperiode erscheinen in der Tabelle die Durchschnittszahlen zu niedrig. Die drei Tage, während welcher Frost herrschte, hätten unberücksichtigt bleiben können, denn das Wachstum stand sowohl bei Weizen als auch bei der Spore während dieser

Digitized by Google

Zeit still. Im ganzen waren für diese Aussaatzeit günstige Verhältnisse für einen hohen Brandbefall gegeben, und in der Tat sind die Zahlen hier sehr hohe. Sie sind für die meisten Dickkopfsorten, für Heines Teverson und Friedrichswerther Berggold höher als bei der Aussaat 2, beim Siegerländer sind sie ungefähr die gleichen, bei Krafft's Dickkopf sind sie geringer und bei Criewener 104 erheblich geringer.

Für die Zeit nach der 9. Aussaat (5. III.) sind bezeichnend zwar kühle Nächte, (die Min. schwanken zwischen 0 und 6 °, in einem Falle trat ein leichter Nachtfrost ein), doch liegen die Max. ziemlich hoch, meist zwischen 10 und 17 °, nur an 3 Tagen zwischen 6 und 8 °. An 12 von 21 Tagen herrscht schon um 8 Uhr früh eine Temperatur von über 5 °, die der Spore also schon ein Keimen ermöglichte. Man hätte demnach auch hier hohe Brandprozente erwarten können. Doch sind sie ziemlich niedrig, wie überhaupt bei den drei spälen Aussaatzeiten 7 (20. I.), 8 (18. II.) und 9 (5. III).

Auch von der 7. Aussaatzeit (20. I.) waren eigentlich hohe Brandprozente erwartet worden. In den ersten 10 Tagen (bis Ende Januar) ist die Durchschnittstemperatur 8 Uhr früh 6 °. Die Min. liegen sehr häufig über der minimalen Keimungstemperatur der Spore. Die Max. schwanken zwischen 8 und 11 °. Es herrschen also bis jetzt ungefähr die gleichen Temperaturverhältnisse wie bei dem (Tab. I) im kühlen Raum angekeimten Weizen. Der kühle Februar ist dann allerdings geeignet, die Wirkung der Differenz in den minimalen Keimungstemperaturen zwischen Spore und Weizenkorn in Erscheinung treten zu lassen. Dies gilt allerdings noch mehr für die 8. Aussaat (18. II.) und doch sind hier die Brandprozente wieder etwas höher als bei der 7. und 9. Aussaat.

Die Erklärung des geringen Brandbefalles bei später Aussaat durch die Differenz in den minimalen Keimungstemperaturen scheint doch nicht ausreichend zu sein, und es ist auch hier wieder der Gedanke nicht von der Hand zu weisen, daß bei dem spät gesäten Weizen die Bestockung und Bildung der Ähre bereits in eine wärmere Zeit fällt als etwa bei normaler Aussaatzeit, daß die Entwicklung des Weizens also schneller vor sich geht und es ihm daher gelingt, dem Mycel zu entwachsen.

Die Schwierigkeiten in der Ausdeutung der Ergebnisse dieses Versuches liegen in der Versuchsanstellung begründet. Bei der Aussaat ins freie Feld wirken hier mehrere Einflüsse gleichzeitig ein, die sich gegenseitig abschwächen oder verstärken können, ohne daß man in der Lage wäre, sie einzeln auseinanderzuhalten und so den Gründen für den verschiedenen Brandbefall nachforschen zu können. Es muß versucht werden, alle Versuchsbedingungen möglichst gleich zu gestalten, bis auf eine, deren Einfluß untersucht werden soll. Den Einfluß der Keimungstemperatur könnte man z. B. in der Weise genauer untersuchen, daß man den Weizen in Kästen aussät und diese möglichst verschiedenen konstanten Temperaturen aussetzt, ähnlich, wie es hier (Tab. I) in einfacher Weise versucht worden ist. Der Einfluß günstiger Wachstumsverhältnisse auf das Verhalten des Steinbrandmycels im vorgeschritteneren Stadium der Pflanze ließe sich in ähnlicher Weise feststellen. Man könnte den Weizen in Kästen oder Töp-

Digitized by Google

sen ankeimen unter Bedingungen, etwa bei 6—8 ° C, die eine sichere Infektion gewährleisteten. Nachdem die Infektion dann erfolgt ist, kann ein Teil günstigeren Wachstumsbedingungen — reicherer Ernährung, höheren Temperaturen — ausgesetzt werden. Wenn man z. B. den Einfluß einer schnellen Bestockung untersuchen will, so könnte ein Teil solange in ein Warmhaus gebracht werden, bis die Bestockung erfolgt ist. Später werden dann beide Teile wieder gleichen Wachstumsbedingungen unterworfen. Auf diese Weise käme man schneller und sicherer zum Ziele.

Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die Sorten sich bei den verschiedenen Aussaatzeiten verschieden verhielten. Der Criewener 104 z. B., der bei allen Aussaatzeiten nie höhere Brandprozente zeigt als 17, hat bei der Aussaatzeit 2 vom 8. X. 41% Brand. Dieses Verhalten der Sorten ist schon von Kirchner (6) und Hecke (3) beobachtet worden. Letzterer sagt darüber: „Dieses verschiedene Verhalten der Sorten in den verschiedenen Jahren ist vorderhand kaum zu erklären, weist aber darauf hin, daß die Empfänglichkeit (Disposition im weitesten Sinne) aus einem Komplex von Ursachen resultiert, dessen einzelne Componenten in den verschiedenen Jahren und bei verschiedenen Sorten in verschiedener Weise zur Geltung kommen können."

Immerhin treten die Sortenunterschiede deutlich hervor. Als eine Sorte die ziemlich schwer zu infizieren ist, erweist sich der Criewener 104; ähnlich verhält sich Krafft's Siegerländer, der aber doch nicht ganz so widerstandsfähig ist. Von den Dickkopfsorten ist Cimbal's Elitedickkopf die Sorte mit dem geringsten Brandbefall. Es ist bemerkenswert, daß der Sommerweizen einen sehr hohen Prozentsatz an Brand aufzuweisen hat, während dieser bei dem gleichzeitig ausgesäten Winterweizen im Vergleich zu den früheren Aussaaten ein geringer ist. Der Sommerweizen zeigt deutlich, wie auch von anderen beobachtet, mit später werdender Aussaatzeit abnehmenden Brandbefall. Von Interesse ist noch der prozentische Anteil von nur z. T. infizierten Ähren. Die Aussaatzeiten 2 (8. X.) und 6 (28. XII.) zeigen eine Verschiedenheit in dieser Beziehung. Mit Ausnahme des Criewener 104 zeigen alle Sorten bei der 6. Aussaatzeit einen bedeutend höheren Prozentsatz von diesen z. T. erkrankten Ähren. Er steigt z. B. beim Siegerländer von 3,0 auf 15,5%. Bei der 6. Aussaatzeit müssen also zur Zeit der Ährenbildung für diesen Vorgang günstige Bedingungen geherrscht haben, denen zufolge es dem Mycel in einer größeren Zahl der Fälle als bei der Aussaatzeit 2 nicht gelungen ist, die Ähre völlig zu infizieren. Wahrscheinlich fiel bei dieser späten Aussaatzeit das Stadium der Ährenbildung schon in wärmeres Frühjahrswetter. Nun könnte man dem wieder entgegen halten, daß dann bei den noch später erfolgten Aussaaten der prozentische Anteil dieser z. T. erkrankter Ähren ein noch größerer sein müßte. Vielleicht ist aber die Ährenbildung bei diesen sehr späten Aussaaten so schnell erfolgt, daß es dem Mycel trotz erfolgter Infektion des betreffenden Triebes garnicht gelungen ist, in die junge Ährenanlage einzudringen, ein Gedanke, der schon eingangs ausgesprochen wurde. Die Ähre würde demnach gesund geblieben sein und würde dann in der Rubrik „gesunde Ähren" erscheinen. Bei dieser

Digitized by Google

Art der Versuchsanstellung ist es eben sehr schwierig zu sagen, ob niedrige Brandprozente darauf zurückzuführen sind, daß eine Infektion der Pflanze überhaupt nicht stattgefunden hat, oder, daß sie zwar erfolgt ist, aber durch die Pflanze im späteren Stadium wieder aufgehoben wurde.

Die Abhängigkeit der Brandanfälligkeit einer Sorte von ihrer Keimungsgeschwindigkeit ist bei den hier geprüften Sorten eine ziemlich deutliche, wie aus der folgenden kleinen Übersicht hervorgeht.

Sorte	Rangordnung nach der Höhe der Brandprozente. Aussaatzeit 8. X.	Aussaatzeit 28. XII.	Bonitierung d. Auflaufs nach seiner Schnelligkeit. (1—5)
Criewener 104	1	1	1
Siegerländer	2	2	1
Heines Teverson	9	8	5
Berggold	6	6	2
Kraffts Dickkopf	7	4	2
Strubes „	5	7	2
Rimpaus „	4	5	3
Raeckes „	8	9	4
Cimbals Elite-Dickkopf	3	3	2

Die Bonitierung der Schnelligkeit des Auflaufs wurde an den gedrillten Parzellen der Sortenleistungsprüfung vorgenommen, weil sie hier besser zu beobachten ist als an den kleinen Parzellen, auf denen die Körner einzeln mit der Hand gelegt werden. Der Weizen brauchte von der Saat bis zum Auflauf 2 Monate, deshalb traten auch wohl die Unterschiede in der Keimung so deutlich in Erscheinung.

Die Keimungsgeschwindigkeit einer Sorte kann nun verschiedene Ursachen haben. Es ist z. B. im hiesigen Zuchtgarten öfter beobachtet worden, daß, wenn Siegerländer und Dickkopf zu gleicher Zeit ausgesät werden, und es herrscht nach der Saat wärmere Witterung, so erfolgt der Auflauf so gut wie gleichzeitig. Ist es jedoch kühler, sodaß das Auflaufen längere Zeit dauert, so erscheint der Siegerländer erheblich eher. Er hat also ein tiefer liegendes Keimungsminimum als der Dickkopf und kann nur dann schneller keimen als der Dickkopf, wenn diese Eigenschaft wirksam werden kann. Anders verhält sich der Criewener 104. Er scheint ebenfalls ein tief liegendes Keimungsminimum zu haben, er läuft aber auch bei höheren Temperaturen schneller auf als andere Sorten. Er keimt also, im Gegensatz zum Siegerländer, in jeden Falle schneller, und für seine Widerstandsfähigkeit gegen den Steinbrandbefall muß dies sehr günstig wirken. Kirchner (6) fand bei seinen Versuchen keine Übereinstimmung zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Brandbefall. Auch Hecke (3) fand „Unregelmäßigkeiten", er glaubt aber doch, „daß die Wachstumsgeschwindigkeit eine große Rolle bei der Branderkrankung spielt; nur glaube ich, daß dieses Moment leicht durch andere Wachstumsverhältnisse verdeckt werden kann, und daß jene Wachstumsgeschwindigkeit, welche für den Brandbefall maßgebend ist, sehr schwer experi-

Digitized by Google

mentell und ziffermäßig zu fassen ist." Diese letztere Ansicht braucht man nicht zu zu teilen. Es muß versucht werden, den Begriff der Keimungs- oder Wachstumsgeschwindigkeit genauer festzulegen, die Ursachen derselben experimentell zu erforschen und die Methode, nach der sie bestimmt werden kann, auszuarbeiten. Es ist z. B. nicht angängig, daß die Keimungsgeschwindigkeit festgestellt wird einmal bei Zimmertemperatur, ein ander Mal bei den niedrigen Temperaturen, die im freien Lande zur Zeit einer späten Aussaat herrschen. Bei Zimmertemperatur können Sorten mit tiefliegendem Keimungsminimum diese Eigenschaft garnicht zu Geltung bringen.

Schnelle Keimung braucht nun nicht ein Zeichen für einen im Ganzen schnellen Entwicklungsrythmus zu sein. Ein Beispiel dafür bietet wieder der Criewener 104, der im späteren Stadium langsamer wächst, spät schoßt und spät reift. In Bezug auf die Brandanfälligkeit bedeutet dies für ihn keine Gefahr mehr, weil er dem Angriff des Pilzes von vornherein durch schnelle Keimung begegnen kann. Eine Sorte mit langsamerer Keimung, aber später mit schnellerer Entwicklung, wäre bedeutend ungünstiger gestellt. Sie würde viel stärker infiziert werden, könnte aber immerhin durch späteres schnelleres Wachstum dem Pilz in seiner Weiterentwicklung hinderlich sein. Vielleicht hat der Siegerländer deshalb in vielen Fällen einen so großen Prozentsatz an z. T. erkrankten Ähren. Eine Sorte mit langsamer Keimung und langsamer späterer Entwicklung schließlich ist dem Brandbefall am meisten ausgeliefert. Heines Teversion und die meisten Dickkopfsorten können als Beispiel dafür gelten.

Wenn nun schnelles Keimungsvermögen noch lange nicht gleichbedeutend ist mit völliger Immunität gegen Steinbrand, so ist sie doch ein nicht zu unterschätzendes Mittel bei seiner Bekämpfung. Schnelle Keimung und Frohwüchsigkeit im ersten Stadium des Lebens ist auch in anderer Beziehung der Pflanze von Vorteil. Hier findet, worauf schon v. Tubeuf (16) hingewiesen hat, der Züchter eine dankbare Aufgabe. Auch Kulturmaßnahmen, die in der Richtung einer schnellen, kräftigen Entwicklung der Pflanze wirken, helfen den Steinbrand bekämpfen. Volle schwere Körner mit voller Keimreife erzeugen Keimlinge, die schneller über die Periode der Anfälligkeit hinwegwachsen, als solche aus Körnern mit geringer Triebkraft. Ausreichende Ernährung gewährleistet der Pflanze dann, sofern auch die Witterungsverhältnisse günstig sind, ein ungestörtes, schnelles weiteres Wachstum. Auch die Beizmittel und die Beizmethoden sind in ihrer Wirkung abhängig von den äußeren Bedingungen, die zur Zeit des infektionsfähigen Stadiums das Wachstum beeinflussen, wie H. C. Müller und E. Molz (12) gezeigt haben. Von zwei Beizmitteln, die gleiche pilztötende Eigenschaft besitzen, wird dasjenige also besser wirken, das die Schnelligkeit der Keimung begünstigt gegenüber dem anderen, das eine Keimungsverzögerung hervorruft.

Digitized by Google

Literaturübersicht.

1. Appel und Gassner, Untersuchungen über den Brand, insbesondere den Flugbrand des Getreides. Mitt. aus der Kais. biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 4, 1907.
2. Appl, Joh., Saatzeit und Steinbrandbefall des Weizens. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich. 1915.
3. Hecke, L., Der Einfluß von Sorte und Temperatur auf den Steinbrandbefall des Weizens. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich, 1909.
4. Hiltner, L., Über die Abhängigkeit der Brandanfälligkeit des Getreides von dessen Keimungsenergie und Entwicklungsgeschwindigkeit. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1908.
5. Hofmann, citiert bei M. Hollrung, Die krankhaften Zustände des Saatguts, 1919.
6. v. Kirchner, O., Untersuchungen über die Empfänglichkeit unserer Getreide für Brand- und Rostkrankheiten. Fühlings landw. Zeitung, 1916.
7. v. Kirchner, O., citiert bei Hollrung.
8. Kühn, J., citiert bei Volkart.
9. Kühn, J., citiert bei v. Tubeuf.
10. Laupert, B., Einige Worte über Steinbrandbekämpfung, Deutsche landwirtsch. Presse 1920. Nr. 62.
11. Müller, H. C. und Molz, E., Über den Steinbrand des Weizens. Fühlings landw. Zeitung, 1914.
12. Dieselben, Deutsche landw. Presse 1919, Nr. 65.
13. Schindler, Fr., Der Weizen in seinen Beziehungen zum Klima , Berlin 1893.
14. Schneider, E., Über den Entwicklungsrhythmus bei Fruchtständen von Getreide. Beiträge zur Pflanzenzucht, Heft 2, 1912.
15. Sessous, G., Die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten durch züchterische Maßnahmen. Referat nach einem Vortrag. Mitt. der D.L.G., 1921, Stück 44.
16. Tubeuf, v., Studien über die Brandkrankheiten des Getreides und ihre Bekämpfung. Arbeiten der biol. Abteilung für Land- und Forstwirtschaft. Bd. II, Heft 2, 1901.
17. Volkart, A., Die Bekämpfung dss Steinbrandes des Weizens und des Kornes. Landw. Jahrbuch der Schwez, 1906.

Die Insel Formosa und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse.

Von Dr. Max Müller, vorm. Professor a. d. kais. Japan. Tohoku-Universität.

Formosa oder Taiwan, wie diese Insel heute von den Japanern genannt wird, ferner die Pescadores oder Hoko-Inselgruppe mit den dazu gehörigen 63 Nebeninseln sind seit 1514, seit dem Erscheinen der Portugiesen im fernen Osten, in Europa bekannt. Lange stand Formosa unter holländischem Einfluß, bis es 1661 von Koxinga, dem Sohne eines zu hohen Würden gekommenen chinesischen Schneiders und einer Japanerin, besetzt und 1662 zum Königreiche erhoben wurde. Dieses Königreich endete aber bereits 1682 mit der Ermordung von Koxingas Enkel, und Formosa wurde nun als eine chinesische Besitzung betrachtet, bis die Japaner, die von 1874 an wiederholte Streifzüge auf die Insel unternommen hatten, diese im April 1895 durch den Frieden von Shimonoseki als Besitz zugestanden erhielten.

Digitized by Google

Der Regierung von Formosa oder Taiwan sind unterstellt die Insel Formosa mit einem Areal von 35 750 qkm, die Pescadores oder Hoko-Inselgruppe mit 62 qkm, ferner die zu beiden gehörigen ca. 77 Nebeninseln mit 155 qkm zusammen, also insgesamt 35 967 qkm.

Formosa liegt etwa 160 km östlich von dem chinesischen Hafen Amoy und etwa 355 km nordöstlich von den Philippinen, ist 157 km breit und 393 km lang und erstreckt sich vom 21. Grad 45' bis 23. Grad 38' nördlicher Breite, vom 120. Grad 2' bis 122. Grad 6' östlicher Länge von Greenwich. Es wird von hohen Gebirgsketten, die nahezu von Norden nach Süden verlaufen, in eine westliche und in eine östliche Hälfte geteilt. Die Westhälfte besitzt das meiste ebene Land und somit den meisten Kulturboden; ihre Küste ist meist niedrig und besteht aus Sand und Schlammablagerungen. Sie besitzt viele Einschnitte und mehrere Häfen, von denen jedoch nur Tamsui im Nordwesten, Anping und Takao im Südwesten von großen Schiffen besucht werden können. Die Osthälfte ist sehr gebirgig, ihre Küste ist steil, hat nur wenig Buchten und als wichtigste Häfen Pinan, Karenkan und Suo, welche alle nur kleine Schiffe aufnehmen können und daher auch nur von geringerer Bedeutung sind. Der Haupthafen Formosas ist Kilung, im Norden gelegen, der früher auf einmal sieben Schiffe mit 3000 und vier Schiffe mit 4000 Tonnen aufnehmen konnte, aber auch nur bei ruhiger See. Bei den schweren Stürmen, die im Herbst und Winter dort herrschen, war auch dieser Hafen früher schwer zu erreichen, und erst den Bemühungen der Japaner ist es gelungen, durch entsprechende Hafenanlagen den Schiffen mehr Sicherheit zu bieten. Die natürliche Lage des Hafens war der Errichtung eines Wellenbrechers von 1216 m Länge mit einer Einfahrt von 274 m Breite sehr günstig, wodurch ein relativ sicherer Hafen von ca. 162 ha Flächeninhalt erzielt wurde, der heute für etwa 16 Schiffe gute Ankergelegenheit bietet.

Ganz allgemein betrachtet, lassen sich drei Gebirgsketten unterscheiden, welche alle, in Nordformosa beginnend, nach Süden verlaufen. Die mächtigste ist wohl die Sylviakette, die am Kap Dom an der Ostküste beginnt und in westlicher Richtung verlaufend, im Sylviaberg die höchste Höhe von etwa 4000 m erreicht. Von da wendet sie sich mit wenig kleinen Abweichungen fast in südlicher Richtung über den Taisetzuzan, ferner über den Shukoran- und Pinanberg, bis sie bei Koshun am Südkap endet.

Der zweite Gebirgszug ist die Nitakayamakette; sie beginnt nördlich von der Stadt Giran in der Kapsulan-Ebene und geht in südwestlicher Richtung nordwestlich um den Sylviaberg herum bis nach Taiko, um dann in südlicher Richtung über Toseikaku, Horisha verlaufend den Nitakayama oder Mount Morrison zu bilden. Dieser ist 4300 m hoch und liegt etwa 23 Grad 27' n. Br. und 120 Grad 50' ö. L. Südlich von diesem Berge erhebt sich die Kette noch zu einigen höheren Gipfeln und vereinigt sich dann mit der Sylviakette.

Digitized by Google

Die dritte Gebirgskette ist viel weniger hoch und grenzt an die Ebene, welche sich auf der Westseite der Küste hinzieht. Auch sie hat ihren Ursprung in dem nördlichen Teil der Insel, etwas südlich von der Hauptstadt Taihoku und geht in südwestlicher Richtung als Sansho- und Soreigebirge westlich von Toseikaku und Horisho und östlich von Kagi vorbei bis nach Hozan, in der Nähe von Takao.

Infolge seiner geringen Breite und der zahlreichen Gebirgsketten besitzt Formosa nur kleinere Flüsse. Sie sind meistens sehr reißend, treten bei den starken Regengüssen im Juli und August über ihre Ufer und verursachen bei ihrer großen Schnelligkeit oft erheblichen Schaden. Die Eisenbahndämme und Brücken werden vielfach dabei unterspült und fortgerissen, so daß auf Wochen der Verkehr ganz gestört wird. Die kürzeren Flüsse trocknen während der heißen Jahreszeit meist gänzlich aus.

Die ganze Insel zerfällt demnach in sogen. Flachland, Hochland und Gebirge. Ersteres ist hauptsächlich an der Westküste zu finden, und man unterscheidet hier die Ebenen von Hozan, Tainan, Kagi und Shoka. Erwähnenswert ist außerdem noch die Ebene im Tale von Twatutia, in der Taihoku gelegen ist, ferner die von Giran und von dem Taitotale. Zwischen den einzelnen Gebirgsketten finden sich noch größere und kleinere Hochländereien. Nach Takekoshi[1]) besitzt Formosa ca.

13087	qkm	Areal	in	einer	Höhenlage	von	unter	100	m	ü.d.Meeresspiegel
7540	"	"	"	"	"	"	100—500	m	"	"	"
7880	"	"	"	"	"	"	500—1000	m	"	"	"
4040	"	"	"	"	"	"	1000—1500	m	"	"	"
1720	"	"	"	"	"	"	1500—2000	m	"	"	"
950	"	"	"	"	"	"	2000—2500	m	"	"	"
460	"	"	"	"	"	"	2500—3000	m	"	"	"
250	"	"	"	"	"	"	über	3000	m	"	"

Obwohl man diese Zahlen mit Vorsicht aufnehmen muß, da sie nur schätzungsweise gewonnen worden sind, so geben sie immerhin ein Bild über die gebirgige Natur der ganzen Insel. Nur etwa 36,5% des ganzen Areales liegt unter 100 m und darf wohl als sogen. Kulturland bezeichnet werden, während der Rest Hoch- und Gebirgsland darstellt. Im Hochlande findet man ebenfalls noch landwirtschaftliche Kulturflächen, die mit Bergreis und anderen Gewächsen bebaut sind, aber ihre Fläche und ihr Ertrag ist relativ klein und lohnt oft kaum die Arbeit. Ein Teil des Hoch- und Gebirgslandes ist kahl oder mit Wald bestanden, der größtenteils jeder Kultur entbehrt.

Die Pescadores oder Hokoinseln sind infolge ihres steinigen Charakters für Landwirtschaft sehr wenig und für Reisbau gar nicht geeignet, aber sie bilden bei sehr rauher See oder beim Ausbruche von Taifunen, die von Ende Juli bis

[1]) Takekoschi, Japanese Rule in Formosa, 1907, Longmans, Green a. Co.

Digitized by Google

September dort häufig vorkommen, einen guten Unterschlupf für die Schiffe. Die japanische Flotte hat sich in dieser Inselgruppe einen vorzüglichen Flottenstützpunkt geschaffen, und sie ist somit für Japan von großem strategischen Werte.

Formosa besitzt einige Mineralfundorte, deren planmäßige Ausbeutung erst durch die goldhungrigen Japaner in Angriff genommen wurde. Erwähnenswert sind Gold, Silber, Kupfer, Kohlen, Schwefel und Petroleum. Ein Bild über den Umfang und die Entwickelung des Minenwesens auf Formosa geben uns folgende statistische Zahlen:

Die Gesamtausbeute betrug im Jahre

	an Gold[1]) Momme	Golderz Kwan	Goldstaub Momme	Silber Momme	Kupfer Kin	Kohlen Kin	Schwefel Kin[2])	Petroleum Koku[3])
1899	32610	—	7148	—	—	50094621	958100	—
1902	239678	—	161082	—	—	162263813	2722300	—
1904	322905	—	42516	74931	—	137793142	5262709	703
1907	319249	—	10010	144668	78087	225432745	2193728	6028
1910	423996	4287124	17264	482640	747202	386068078	3742450	3209
1911	426160	4045102	15600	493917	1599366	424868219	2981740	1442

Die hauptsächlichsten Goldminen, die man bisher in Betrieb gesetzt hat, liegen in der Nähe der Nord- und Ostküste. Besondere Erwähnung verdienen die von Zuiho und Giran, beide in der Nähe von Kilung, ferner die von Shinsho und Shukoran. In dem Zuihobergwerk, das ich Gelegenheit hatte zu besuchen, befinden sich zwischen den Tertiär- und Andesitschichten 6 abbaufähige, goldhaltige Schichten, welche nach Angabe der Direktion 2 bis 3 Fuß (engl.) dick und ca. 3000 Fuß lang sein sollen. Zuiho beschäftigt 331 Arbeiter, von denen 176 unter und 155 auf der Oberfläche arbeiten.

An anderen Stellen, wie z. B. in Shukoran, findet man goldhaltigen Kiessand.

Wie aus beifolgenden Zahlen hervorgeht, betrug das jährliche gewonnene Gold 1899 122 287 g, 1902 898 792 g, 1904 1 210 893 g und 1911 1 598 100 g. Die Produktion hat sich demnach in 12 Jahren ca. um das dreizehnfache erhöht.

Nicht unbedeutend ist ferner die Gewinnung von Goldstaub, die im Jahre 1899 26 805 g und 1911 58 500 g betrug. Sie war vielen Schwankungen unterworfen; 1902 betrug sie mehr als das Zehnfache von 1911. Von 1902—1907 ist sie bis auf ca. 10 000 Momme zurückgegangen und schwankt von da ab mit der Tendenz noch oben hin und her.

Bezüglich der Silberproduktion finden sich erst seit 1904 einige Angaben in der Statistik. Seitdem hat sie sich von 280 992 g auf 1 852 189 g erhöht. Die Kupferproduktion ist ein noch jüngeres Unternehmen und belief sich im Jahre 1907 auf 46 852 und 1911 auf 959 619 kg. Sie hat sich also in diesen fünf Jahren mehr als verzwanzigfacht.

---

[1]) 1 Momme = 3,75 g; [2]) 1 Kin = 600 g; [3]) 1 Koku = 180 Ltr.

Digitized by Google

Auch die Kohlenbergwerke haben auf Formosa einen erheblichen Fortschritt gemacht, und wenn alle Anzeichen nicht trügen, so lassen sie sich noch bedeutend ertragreicher gestalten. Sie brachten 1899 30 056 und 1911 sogar 254 921 Tonnen.

Ferner ist noch die Schwefel- und Petroleumgewinnung erwähnenswert. Erstere ist in den einzelnen Jahren recht großen Schwankungen unterworfen, sodaß sich daraus keine bestimmte Tendenz ableiten läßt. Sie ist 1911 etwa dreimal größer als 1899 und belief sich auf ca. 574 bezw. 1789 Tonnen. Die Petroleumgewinnung ist eigentlich, obwohl man sich darüber stets großen Erwartungen hingegeben hat, noch im Versuchsstadium; ihre Ausbeute belief sich im Jahre 1904 auf nur 1268 und 1911 auf 2601 hl. Von 1904—08 nahm die Produktion zu, seitdem aber wieder ab.

Obgleich die Japaner seit ihrer Besitzergreifung von Formosa sehr große Anstrengungen gemacht haben, um den Bergbau zu fördern und rentabel zu machen, so ist doch der heutige Stand kein sehr erfreulicher. Selbst die Goldminen sind nur mit wenigen Ausnahmen rationell zu nennen. Die Zuihomine mochte mir bei meinem Besuche einen wenig guten Eindruck; ein großer Teil der Gesteinszermalmer und Dekandierbottige waren untätig und sahen direkt verwahrlost aus. Dazu kam noch, daß ein großer Teil der Dächer einige Tage vor meiner Ankunft durch einen Taifun abgedeckt worden war. Im allgemeinen erhielt ich den Eindruck, daß die Zukunft des Bergbaues auf Formosa wohl mehr von den noch in den unerforschten Gebirgen verborgenen Schätzen abhängig ist.

Das Klima der Insel Formosa ist an den einzelnen Orten sehr verschieden; denn sie wird durch den nördlichen Wendekreis ungefähr halbiert. Teils liegt sie in der tropischen, teils in der subtropischen Zone. Der Sommer ist relativ lang, und die Maximaltemperatur erreicht jeden Tag 30, nicht selten sogar 36 bis 37 Grad C. Die Winter sind milde, und die Minimaltemperatur geht selten an den sieben metereologischren Beobachtungsstellen, welche gleichmäßig über diese japanische Kolonie verteilt sind, unter 3 bis 1 Grad C herab. Schnee und Frost kommt nur auf den höchsten Bergen vor.

Wie beifolgende Tabelle I zeigt, ist der Februar der kälteste Monat; seine Temperatur geht in den nördlichen Teilen nicht bis auf 14 Grad C zurück, und in den südlichen Teilen, wie z. B. in Taito und Koshun kaum bis auf 18,4 bezw. 20 Grad zurück. Schon im April steigt sie auf 19,9 bis 24,6; Juli und August sind die heißesten Monate mit 27 resp. 28 Grad C. Im September nimmt die Hitze allmählich wieder ab. Die Amplitute ist auch hier an den in der Nähe der Küste gelegenen Orten um ca. 2 Grad kleiner als an den Binnenlandplätzen. Die jährliche Durchschnittstemperatur der erwähnten Orte schwankt zwischen 21 und 24,4 Grad C.

Formosa und seine Umgebung wird während des ganzen Jahres hauptsächlich vom nordöstlichen — von Mitte September bis März — und vom südlichen Monsun — vom April bis September — beherrscht. Während des ersteren ist das umliegende Meer meist stürmisch, und die Schiffe sind im Formosakanal, besonders

Digitized by Google

im November und Dezember, oft großen Gefahren ausgesetzt. Der südliche Monsun jedoch besitzt eine geringere Stärke, und das Meer ist, abgesehen während der Taifune in den Monaten August und September, meist ruhig.

Tabelle I.

Auf Formosa ist die Mittel-Temperatur in Celsius:

Monat	Kilung v. 1897—	Taihoku 1898 bis	Taichu 1913	Tainan 1899—	Taito 1902—	Koshun 1898 bis	Pescadores 1913.
Januar	16,2	15,6	16,1	17,5	19,3	20,6	16,6
Februar	14,8	14,3	15,0	16,4	18,4	20,0	15,2
März	16,7	17,0	18,2	19,7	20,8	22,3	18,3
April	19,9	20,5	21,9	23,3	23,2	24,6	21,8
Mai	23,3	24,0	25,0	26,0	25,0	26,3	24,7
Juni	26,2	26,6	26,7	27,2	26,8	27,2	26,8
Juli	27,6	28,0	27,4	27,7	27,3	27,5	27,7
August	27,5	27,7	27,2	27,4	27,0	27,1	27,6
September	26,3	26,2	26,3	27,1	26,3	26,7	26,9
Oktober	23,3	23,1	23,8	24,9	26,4	25,3	24,6
November	20,0	19,6	20,2	21,4	21,9	23,2	21,3
Dezember	17,0	16,8	17,2	18,4	20,0	21,4	18,2
Das	16 jähr.	15 jährige		14 jähr.	11 jähr.	15 jährige	
	Jahres-Mittel beträgt:						
	21,0	21,6	22,1	23,1	23,4	24,4	22,5

Mit den herrschenden Windverhältnissen und mit den die Insel in ihrer Längsrichtung durchziehenden Gebirgsketten stehen die Niederschlagsmengen an den einzelnen Orten in engem Zusammenhang. So sind z. B. die Regenmengen in Kilung während des nordöstlichen Monsuns am größten, weil dieser viel Wasserdampf mit sich führt, der beim Passieren der kalten Gebirgszüge kondensiert wird. Deshalb ist Nordformosa in dieser Zeit sehr oft trübe und regnerisch. In Kilung schwanken die monatlichen Regenmengen (s. T. II) von September bis März zwischen 289,6 und 409,8 mm. Die mittlere jährliche Regenmenge beträgt für Kilung 3516,8 mm, und nach Takaki soll sie im Dandangai-Tale bei Kilung sogar über 5000 mm betragen.

Taihoku, das nur 23 km von Kilung entfernt liegt, hat seine größten Niederschlagsmengen nicht während des nordöstlichen, sondern während des südlichen Monsuns; sie belaufen sich pro Jahr auf nur 2055,2 mm. Wenn man die Regenmengen der übrigen, in der Tabelle enthaltenen Orte betrachtet, so erkennt man, daß sie alle während des nordöstlichen Monsuns relativ wenig und während des südlichen hohe Niederschläge haben. Es läßt sich also sagen, daß die nordöstlichen Küstendistrikte Formosas während des ganzen Jahres regnerisch und besonders im Winter naß sind. Im übrigen Formosa ist im Winter, also während des nord-

Digitized by Google

östlichen Monsuns, das Wetter relativ klar und trocken, während des südlichen jedoch herrscht eine gewisse Regenperiode vor.

Tabelle II.

Die Niederschlagsmengen auf Formosa betragen

im Monat	in Kilung	Taihoku	Taichu	Tainan	Taito	Koshun	Pescadores
			in Millimeter				
Januar	348,3	95,0	46,0	28,8	42,7	24,4	25,4
Februar	299,4	131,9	62,0	34,5	35,3	32,1	29,7
März	323,6	164,0	87,6	38,7	64,7	27,9	63,5
April	212,9	137,0	111,3	55,7	72,8	52,6	74,8
Mai	261,8	205,9	230,8	146,0	198,1	178,9	117,3
Juni	246,5	247,7	337,5	357,9	271,6	424,0	168,0
Juli	121,3	195,8	265,1	353,0	236,2	392,6	164,2
August	226,9	327,8	354,8	457,3	339,5	584,0	201,2
September	289,6	262,2	179,1	138,0	267,0	240,9	106,1
Oktober	311,7	103,2	17,6	37,8	184,0	159,0	31,9
November	409,4	79,9	16,1	20,7	52,0	49,8	24,3
Dezember	376,4	79,7	20,2	8,3	30,7	14,5	18,3

Die mittlere Niederschlagsmenge der Jahre von 1896—1909 beträgt für 3516,8 2055,2 1748,3 1656,7 1720,4 2151,2 1072,9

Das über die Temperaturen und Regenmengen angeführte Zahlenmaterial verdanke ich der Güte des Herrn Ogawa, Chef der Landw. Abteilung.

Die Bevölkerung Formosas

zerfällt, ganz allgemein betrachtet, in Europäer, Japaner, Eingeborene oder Chinesen, die hauptsächlich aus Fukien und Kanton stammen, ferner in Ureinwohner, die teils noch wild, teils schon zivilisiert sind. Volkszählungen haben erst seit dem Jahre 1905 stattgefunden, während die Bevölkerungszahlen aus den früheren Jahren mehr auf Schätzung beruhen.

Der Wirklichkeit am nächsten kommen wohl nur die Zahlen der letzten Jahre. Nach der statistischen Zusammenfassung[1]) vom Jahre 1912 bestand die Bevölkerung Formosas

i. J.	aus Japan.	Eingeborenen	Ureinwohnern	Europäern	Sa.
1896	10 584	2 577 104	?	?	2 587 688
1899	33 120	2 625 709	99 332	1 292	2 759 453
1902	47 062	2 855 084	97 950	4 655	3 004 751
1905	59 618	2 979 018	113 195	8 223	3 160 054
1908	83 329	3 036 855	120 254	12 151	3 252 589
1910	98 048	3 106 223	122 106	14 840	3 341 217
1911	109 786	3 162 787	121 959	16 306	3 410 838

[1]) Statistical Summary of Taiwan, 1912.

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sich die Japaner innerhalb von 15 Jahren um ca. 100 000 vermehrt haben. Dies bedeutet einen jährlichen Zuwachs von etwa 6 666 Japanern, eine Zahl, welche doch verschwindend klein ist, wenn man sie mit den Angaben der sogen. japanischen Übervölkerung vergleicht. Die Japaner machen auf Formosa nur 3,2 % der Gesamtbevölkerung von 1911 aus.

Die sog. Eingeborenen haben sich in dieser Zeit um mehr als eine halbe Million vermehrt und machen 92,7 % der Gesamtbevölkerung aus. Als sehr unsicher müssen die Angaben über die Zahl der Ureinwohner angesehen werden; sie beruhen größtenteils nur auf Schätzungen, weil ein großer Teil des von ihnen bewohnten Landes in jener Zeit und auch noch bei meinem Besuche 1914 unzugänglich ist. Die Zahl dieser Ureinwohner dürfte demnach 3,6 % der Gesamtbevölkerung ausmachen.

Auch die Zahl der sogen. Europäer, unter denen sich wohl Vertreter aller Nationen befinden, hat sich um das Fünfzehnfache vergrößert. Sie betrug 1911 etwa ½ % der Gesamtbevölkerung. Ihre Zunahme ist wohl der beste Gradmesser für die fortschreitende Entwickelung Formosas und für die Sicherheit der Zivilbevölkerung. Es sei noch erwähnt, daß die angeführten Zahlen nicht die Armee und die Marine mit einschließen.

Bestimmte Angaben über die Beschäftigung der Bevölkerung ließen sich 1914 noch nicht ermitteln. Nur Herr Ogawa gab mir einige Zahlen über die landwirtschaftliche Bevölkerung, und zwar beschäftigten sich demnach 1910 mit Landwirtschaft 2 086 249 Eingeborene und 706 Japaner, zusammen 2 086 955 Menschen. Unter den ersteren befinden sich einige Landwirte als Ureinwohner. Rechnet man, wie Ogowa angibt, für einen jeden Betrieb oder Haushalt 5,48 Personen, so gab es auf Formosa 1910 ca. 380 830 landwirtschaftliche Betriebe. Demnach wären also, wenn man die Ureinwohner und Europäer ausschließt, nicht weniger als 1 117 316 Menschen oder rund 33,4 % als Kaufleute, Handwerker, Beamte, Industriearbeiter usw. beschäftigt gewesen.

Interessant sind ferner die Zahlen der Zu- und Abwanderung der Japaner auf Formosa; denn sie geben uns ein Bild der Qualität und Quantität der jährlichen Zuwanderer. Die schon erwähnte statistische Zusammenstellung von 1912 bringt auf Seite 93 und 94 diesbezügliche Tabellen, von denen hier einige Zahlen wiedergegeben werden sollen.

Aus dieser Tabelle III geht hervor, wie zahlreich die Zuwanderung alljährlich ist, und daß viele Menschen darunter sind, die aus Enttäuschung oder andern Gründen wieder zurückwandern. Von denen, die in Land- und Forstwirtschaft oder Fischerei Beschäftigung suchen, geht die kleine Hälfte wieder ins Mutterland zurück. Von denen, die sich in Industrie, Handel und Transport betätigen wollen, wandert mindestens die große Hälfte wieder zurück. Auch die Beamten, die in Formosa ein viel höheres Gehalt beziehen als in Japan, betrachten eine kurze Tätigkeit in der Kolonie mehr als ein Sprungbrett in eine höhere Stellung im

Digitized by Google

Mutterlande. Dies ist ein Krebsschaden für jede Kolonie, denn sobald der Beamte mit den Verhältnissen bekannt und daher leistungsfähig ist, kehrt er wieder zurück. Ganz allgemein betrachtet, ergibt sich, daß der Japaner kein sehr großes Anpassungsvermögen hat und nur in Japan selbst sich wohlfühlt. Das gleiche läßt sich auch in den übrigen japanischen Kolonien, wie Sachalin, Korea und Hokkaido konstatieren.

Besonders interessant ist die Rubrik der Ab- und Zuwanderer ohne Beruf oder Berufserklärung. Ihre Zahl ist relativ sehr groß; man darf darunter wohl die Abenteurer verstehen, an denen Japan nicht arm ist, die unter allen Umständen, auf ehrliche oder unehrliche Weise und ohne große Anstrengung ihr Glück machen wollen. Auch die Abwanderung dieser dunklen Elemente beträgt mehr als die Hälfte der Zuwanderung. In 13 Jahren betrug die Zuwanderung 252 790, die Abwanderung 175 703; es verblieben also auf der Insel 77 087 oder 30,7 % der Zuwanderer.

Tabelle III.

Die Zuwanderung von Japanern auf Formosa betrug:

Jahr	an Landwirten, Forstwirten und Fischern	Industriellen	Handels- u. Transport-Leuten	Beamten u. Missionaren	anderen Berufsleuten	Rentiers	ohne Beruf	Sa.:
1899	443	1953	7923	5660	—	4764	—	20743
1902	595	301	4095	1362	—	7468	—	13821
1905	656	386	3074	1161	—	8150	—	13427
1908	1422	919	6201	1900	—	9916	—	20360
1910	2131	1102	8844	2517	1254	22	13977	29850
1911	3245	1202	6508	4602	500	1276	13642	30975

Die Abwanderung an Japanern betrug:

1899	161	1095	3355	1867	—	1425	—	7903
1902	229	434	3835	980	—	6000	—	11478
1905	179	298	3809	940	—	6964	—	12190
1908	580	692	5407	1194	—	6520	—	14393
1910	691	328	6376	1262	754	24	7598	17033
1911	1443	635	5732	2997	391	847	7590	19635

Bevor hieraus die entsprechenden Schlüsse gezogen werden, sollen noch einige Zahlen angeführt werden, welche mir ebenfalls Herr Ogawa zur Verfügung stellte. Diese Zahlen betreffen die von staatlicher Seite als Landwirte angesiedelten Japaner, und zwar betrug

Digitized by Google

im Jahre	ihr Zuzug von		Abzug von		Gesamtzuwachs an	
	Familien	Köpfen	Familien	Köpfen	Familien	Köpfen
1909	9	20	—	—	9	20
1910	53	280	1	5	52	275
1911	173	930	3	39	170	891
1912	8	117	3	77	5	40
1913	236	1152	22	161	214	991
Summa	479	2499	29	282	450	2217

Also auch von den landwirtschaftlichen Ansiedlern, die im allgemeinen viel seßhafter sind, weil sie durch Geld und Arbeitswerte an ihre Scholle gebunden sind, die sich nicht so leicht realisieren lassen, kehrten ca. 6 % wieder in die Heimat zurück.

Diese starke Abwanderung der nach Formosa kommenden Japaner kann in zweierlei Ursachen beruhen: entweder in der Übervölkerung der Insel oder in dem ungeeigneten dorthin gelangenden Menschenmaterial. Von ersterer kann garnicht die Rede sein; denn 1911 kamen auf 1 Quadrat Ri = 15,423 qkm 1469 Menschen. Das macht pro qkm 95,2 Köpfe. Schließt man hiervon die Wilden und das von ihnen bewohnte Areal aus, so bleiben für 1911 3 288 879 Einwohner und ein Areal von 1249,3 Quadrat Ri übrig. d. h. es wohnen auf einem Quadrat Ri 2651 oder auf einem qkm 172 Menschen. Wenn man zu diesen Zahlen noch die zu ihrer Größe stehende Arbeitskraft hinzurechnet und bedenkt, daß dieses Areal von 1240,3 Quadrat Ri fast ohne Ausnahme bestes, kulturfähiges Land vorstellt, so kann vor der Hand von einer Übervölkerung noch keine Rede sein. Meiner Ansicht nach würde bei geeigneter Kolonisation der Insel fast die doppelte Einwohnerzahl hinreichende Beschäftigung und genügenden Unterhalt finden können.

Die gleich starke Zu- und Abwanderung habe ich auch auf japanisch Sachalin gefunden und s. Z.[1]) damit erklärt, daß das trübe und rauhe Klima Sachalins dem an sonniges und heiteres Wetter gewöhnten Japaner nicht zusagt. Dies trifft, jedoch im umgekehrten Falle, auch für Formosa zu. Hier ist es nicht das zu rauhe, sondern das zu heiße Wetter, das die Leute wieder abwandern läßt. Viele Schriftsteller, welche im Fluge die Welt bereisen, preisen Japan als das schönste Land der Erde und behaupten, daß das Zurückwandern nur auf die große Vaterlandsliebe zurückzuführen ist. Diese Tugend steht jedoch im absoluten Gegensatz zu der großen Abwanderung vom Mutterlande, und man kommt unwillkürlich zu dem Schluß, daß nur die Abenteuerlust den Japaner mit Kind und Kegel in die Ferne und die geringe Anpassungsfähigkeit ihn wieder in die Heimat zurücktreibt.

Hierin spiegelt sich deutlich das Streben der japanischen Außenpolitik wieder. Der Grund für die große japanische Expansionspolitik liegt nicht etwa, wie von maßgebender Seite behauptet wird, darin, sich der „überschäumenden Volkskraft"

[1]) Die japanische Kolonie Karafuto (Sachalin), Petermanns Mitteil., 62 Jahrg., Juniheft.

Digitized by Google

so zu entledigen, daß sie für immer dem Lande erhalten bleibt, sondern vielmehr darin, gewagte Abenteuer zu unternehmen, um das Volk von der Japan sehr nottuenden inneren Befestigung, Konsolidierung, finanziellen Gesundung und Kolonisierung abzulenken. Anstatt das Mutterland, wo kolonisatorisch sehr wenig getan und außerordentlich viel zu tun ist, richtig zu besiedeln, die Bodenkräfte entsprechend auszunutzen und der Bevölkerung das Leben durch eine gute Gesetzgebung und vor allem durch Anwendung derselben zu erleichtern, sucht die Regierung durch sehr gewagte Unternehmungen und Landerbeutung die gedrückte Lage und die unglaublich schlechten Finanzen zu verbessern, indem sie sich auf Grund dieser Neuerwerbungen hin neuen Kredit bei den Finanzmächten erwirbt. Trotz des glücklich beendeten Krieges mit Rußland und einer ca. 10 jährigen Friedensarbeit ist die Lage Japans heute (1915) schwieriger als vor 12 Jahren, und ich kann einigen japanischen Schriftstellern sehr wohl nachfühlen, wenn sie eine eventuelle ehrenhafte Wiederabtretung von Korea und Formosa gelegentlich befürworten. Diese einigermaßen vernünftig denkenden Leute, die das Heil des Landes in einer ruhigen, gründlichen, aber nicht spekulativen Arbeit, in einer Verbesserung aus den eigenen Hilfsmitteln und Schätzen des Landes heraus suchen, gehören aber leider in Japan zu der großen Minderheit.

Ein eigenartiges Licht auf die Japaner in Formosa wirft noch die Kriminalstatistik, nach welcher 1910 400 Japaner, 5964 Eingeborene und 152 Fremde mit Gefängnisstrafen belegt worden sind. Bringt man diese Zahlen mit der Bevölkerungszahl in Beziehung, so ergibt sich, daß von 10 000 Japanern 36 und von 10 000 Eingeborenen nur 19 mit Gefängnis bestraft worden sind. Wenn man ferner in Betracht zieht, daß von den in Formosa lebenden 109 786 Japanern viel mehr als 20 000 Beamte sind, von denen man keine derartigen Vergehen erwartet, und daß ferner die Justiz nur in japanischen Händen liegt, so erhält man ungefähr ein Bild, welch ein Menschenmaterial von Japan aus in die neu erworbenen Kolonien einwandert. Auf Grund meiner in Formosa und Korea gemachten Studien komme ich immer mehr zu der Ansicht, daß Japans Kolonialpolitik darnach strebt, Kultur und Fortschritt in die besetzten Gebiete nur soweit zu tragen, als damit den Japanern und dem Mutterlande ein Vorteil erwächst; im übrigen wird das unterjochte Volk in seiner Entwickelung zurückgehalten, geknechtet und zu Kulis herabgedrückt. Möchte verhütet werden, daß Japan diesen ungünstigen Einfluß auch noch auf China überträgt, auf ein Land, das meiner Meinung nach geistig viel höher steht, und dessen alte Kultur Japan sich ebenso angeeignet hat, wie es dies heute mit dem Abendlande macht.

Die Ureinwohner Formosas leben auf einem Areal, das nach dem „Report on the Control of the Aborigines in Formosa 1911" etwas mehr als die Hälfte der Insel beträgt. Der größere Teil ist noch wild und lebt in den gebirgigen Schlupfwinkeln, während der sogenannte halbkultivierte Teil schon unter japanischer Verwaltung steht.

Digitized by Google

Die Ureinwohner Formosas teilt man ein in 9 verschiedene Stämme, in die Taiyal, Saisett, Bunun, Tsuou, Tsarisen, Paiwan, Piyuma, Ami und Yami. Jeder von ihnen zeichnet sich durch ganz besondere Eigenschaften, Sprache ꝛc. aus, so daß sie für den Kenner der Verhältnisse leicht von einander zu unterscheiden sind.

Der Tayalstamm, ca. 30 000 Köpfe, bewohnt die an Kampferbäumen reichen und vielleicht auch Goldminen bergenden, noch nicht genügend erforschten Bergdistrikte Nordformosas, ist der größte und mächtigste und besitzt noch eine sehr wilde Natur. All seine Festlichkeiten erfordern einen menschlichen Schädel, weshalb man sie auch als Schädeljäger bezeichnet, und weshalb die Erforschung dieses Gebietes besondere Schwierigkeiten macht. Die übrigen 8 Stämme sind in Bezug auf Zivilisation schon weiter vorgeschritten als die Tayalleute und schon mehr oder weniger mit Ackerbau, Fischerei, Jagd und der Züchtung von Rindern beschäftigt. Es leben z. B. die Piyuma-, Ami- und ein Teil der Paiwanleute in der Ebene von Taito und Koshun und machen in den von den Japanern errichteten Schulen nicht unwesentliche Fortschritte in ihrer Zivilisation. Auch die Paiwanleute im Koshundistrikte, ferner die Tsuouleute im Kagi-, Toroku- und Banshoryodistrikt verhalten sich friedlich und machen gute Fortschritte. Nur gegen den Tsarisenstamm mußte die Regierung 1902 und gegen den Bununstamm 1907 eine Expedition unternehmen, um sie zur Unterwerfung zu zwingen. In all den von einigermaßen kultivierten Ureinwohnern bewohnten Distrikten sind zahlreiche Polizeistationen eingerichtet worden, die nicht nur allein die Ordnung aufrecht erhalten sondern auch das tägliche Leben der Leute kontrollieren, sie unterweisen und in Krankheitsfällen sogar Medizin an sie abgeben sollen.

Der Tayalstamm hat sich der japanischen Kultivierung am wenigsten zugänglich gezeigt und sich ihr oft gewaltsam entgegengestellt, was zur Folge hatte, daß ihr Gebiet mit einem Stacheldraht und beständiger Bewachung umgeben wurde. Letztere kann man mit Soldaten an der Front vergleichen; ihnen ist unbedingter Gehorsam zu leisten, andernfalls machen sie sofort von ihrem Gewehr und den ca. bis 12 mm starken Bleigeschossen Gebrauch. Auf meine Frage, warum man auf Menschen solches Geschoß verwende, erhielt ich die menschenfreundliche Antwort, daß dadurch die Wilden am schnellsten zu Grunde gingen.

Diese sogenannte Bewachungslinie wurde mit jedem Jahre weiter vorgeschoben, um die Wilden dadurch zu zähmen oder weiter ins Gebirge zurückzudrängen, oder gar einfach abzuschießen. Sehr oft setzten sie sich ernstlich zur Wehr, was jedesmal zu regelrechten Feldzügen gegen sie führte, von denen die Geschichte Formosas sehr vieles, aber zumeist recht wenig Schmeichelhaftes für die Japaner zu berichten weiß.

Der größte Feldzug dieser Art tobte während meines Besuches 1914, und zufällig war ich Ohrenzeuge, wie ein Polizeioffizier freudestrahlend einem Marineoffizier berichtete, daß jetzt wahrscheinlich Schluß sei, denn in einigen Bezirken

Digitized by Google

des Tayalstammes hätte man glücklicherweise schon alle männlichen Individuen umgebracht! Im Munde eines asiatischen „Kulturträgers" klingt eine solche Äußerung zwar weniger befremdlich; immerhin aber möchte man im menschlichen Interesse wünschen, daß die Japaner sobald keine neuen Objekte für ihre Zivilisierungsbestrebungen finden mögen.

Wie schon erwähnt, waren 1910 — einige Ureinwohner mit eingeschlossen — im ganzen 2 086 955 oder 62,5 % der Gesamtbevölkerung in der Landwirtschaft beschäftigt. Formosa hat demnach eine vorwiegend Landwirtschaft treibende Bevölkerung, und es ist von besonderer Wichtigkeit, festzustellen, inwieweit die landwirtschaftliche Kultur fortgeschritten und noch ertragsreicher zu gestalten ist.

Wichtig ist zunächst die Frage: in welchem Maße hat die landwirtschaftliche Bevölkerung zugenommen? Die Gesamtstatistik von 1912 gibt hierüber folgende Zahlen: Auf Formosa waren beschäftigt in der Landwirtschaft

im Jahre	ganz	nur teilweise mit Nebenbeschäftigung	Summa
1898	1 302 632	276 118	1 578 750
1901	1 303 832	482 912	1 786 744
1904	1 482 606	577 189	2 059 227
1907	1 363 455	666 772	2 030 227
1909	1 353 376	620 329	1 973 705
1910	1 456 124	630 831	2 086 955

In diesen 12 Jahren hat sich also die nur Landbau treibende Bevölkerung um ca. 11 % und die nur teilweise damit beschäftigten um rund 128,5 % vermehrt. Das Verhältnis zwischen beiden war 1898 wie 82,5 zu 17,5 und 1910 wie 69,8 zu 30,2; es hat sich also sehr zu Gunsten der letzteren verschoben.

Die landbautreibende Bevölkerung zerfällt, wie Tabelle IV zeigt, in solche mit Eigen- oder Pachtland und in solche mit Eigen- und Pachtland. Diese drei Kategorien zerfallen weiter in reine Landwirte und in solche mit Nebenbeschäftigung. Ferner gehören 1 072 668 zu der Klasse der Arbeitgeber und 1 014 287 zu der der Arbeitnehmer. Landwirte mit Eigenland ohne Nebenbeschäftigung gibt es 241 081 und solche mit Nebenbeschäftigung 116 991. Die Klasse der Pächter ist jedoch erheblich höher als die der Landbesitzenden; die ohne Nebenbeschäftigung beträgt 340 575 und die mit Nebenbeschäftigung 131 815. Landwirte mit Eigen- und Pachtland ohne Nebenbeschäftigung gibt es 167 482 und solche mit Nebenbeschäftigung 74 724. Man erkennt hieraus, daß ebenso wie in Japan und auf Hokkaido der größte Teil der Landwirte zu Pächtern herabgesunken ist, und daß sich in sehr lebhafter Weise das Bestreben geltend macht, das Areal durch Pachtland zu vergrößern. Inwieweit daran die japanische Besiedelungsart Schuld trägt, läßt sich leider nicht ermitteln, da das statistische Material aus früheren Jahren fehlt.

Digitized by Google

Anfangs war die japanische Regierung nicht im geringsten bemüht, Japaner auf Formosa anzusiedeln, erst als im Jahre 1906 einige Japaner durch Privatunternehmungen dorthin gebracht wurden, faßte die Regierung 1909 den Entschluß, die Ansiedelung von Japanern offiziell zu befürworten und 1910 wurde hierfür eine besondere Ansiedelungsabteilung eingerichtet. Da es sich meistens immer um wenig bemittelte Familien handelt, so wird ihnen das Fahrgeld um 50 % ermäßigt. Außerdem erhalten sie noch Unterstützungen zum Hausbau und zum Ankauf von Werkzeugen, Dünger und Vieh ohne jegliche Zinsen als Anleihen, die 10 Jahre nach dem 4. Besiedelungsjahre zurück zu zahlen sind. Von diesem Jahre an sind auch die auf dem Grundstücke ruhenden Steuern zu zahlen.

Tabelle IV.

Im Jahre 1910 gab es auf Formosa:

Landwirte mit		Betriebsleiter und Angehörige		Landwirtschaftliche Arbeiter		In Summa:
		männliche	weibliche	männliche	weibliche	
Eigenland	im Hauptberuf	142207	98874	117110	124817	483008
	Nebenberuf	68223	48768	51284	52254	220529
Eigen- und Pachtland	im Hauptberuf	97534	69948	84614	85944	338040
	Nebenberuf	44397	30327	39751	38275	152750
nur Pachtland	im Hauptberuf	197730	142845	146405	148096	635076
	Nebenberuf	78070	53745	61194	64543	257552
In Summa:		628161	444507	500358	513929	2086955
		1072668		1014287		

Bis Ende 1911 hatte die Regierung 231 Familien mit 1186 Köpfen (644 männlichen und 542 weiblichen) angesiedelt und ein Areal von 738 Ko (1 Ko = 9605,8 qm) = ca. 3 Ko pro Familie verteilt. Das 1910 und 1911 den Ansiedlern geliehene Geld betrug 67 366 und das ihnen geschenkte 57 017 Yen.[1]) Man ersieht daraus, daß die Regierung keine Ausgaben scheut (ca. 77 Yen = 155 Mark pro Ko), um Formosa zu besiedeln. Ferner wird dadurch bewiesen, daß man ebenso, wie in Japan, auch auf Formosa relativ kleine Anwesen anstrebt, womit man wohl der Arbeitskraft des Japaners Rechnung tragen will.

Einen Überblick über das auf Formosa schon kultivierte Land geben folgende Zahlen, die der erwähnten Statistik entnommen sind.

[1]) 1 Yen ca. 2,0 Friedensmark.

Digitized by Google

Sonach gab es an kultiviertem

	Reisland	Hochland	Summa
1899	211 949	151 341	363 290 Ko [1])
1902	252 999	198 034	451 033 „
1905	314 364	329 505	643 868 „
1908	332 811	337 593	670 404 „
1910	342 680	352 326	695 005 „
1911	345 315	363 184	708 499 „

Demnach hätte sich innerhalb von 12 Jahren das Kulturland fast verdoppelt resp. pro Jahr um ca. 28 750 Ko vermehrt, was kolonisatorisch als eine außergewöhnliche Leistung zu bezeichnen wäre. Meiner Meinung nach sind aber nur die Zahlen von 1905 ab, nachdem die Landesvermessungen beendet waren, von wirklichem Werte; die Zahlen vor 1905 sind meist schätzungsweise Angaben, die der gefürchteten Steuer wegen niedriger gemacht wurden. Diese meine Annahme findet auch in dem Zahlenmaterial eine volle Stütze; denn von 1899—1905 vermehrte sich das kultivierte Land um 280 578, pro Jahr um 46 763 und im folgenden gleich großen Zeitraume nur um 64 631, also um 10 772 Ko pro Jahr.

Hieraus geht hervor, daß die Kultivierung Formosas einen ganz normalen, vielleicht sogar etwas schleppenden Gang geht; denn wenn man annimmt, daß von dem unter 500 m Höhe liegenden Areal nur 60 % kulturfähig ist, während 40 % auf Bauland, Abhänge, Flüsse ꝛc. entfallen, so würden noch über eine halbe Million Ko Land kultiviert werden müssen, wozu bei dem gleichen Tempo noch ca. 50 Jahre nötig wären. Aber auch in Hinsicht auf die über 2 Millionen betragende landwirtschaftliche Bevölkerung ist der jährliche Zuwachs von 10 772 Ko kultivierten Landes nicht allzu groß; denn angenommen, jede Familie bestände aus sechs Köpfen, so würde durchschnittlich auf je 100 Familien eine jährliche Neukultivierung von 3,2 Ko Land entfallen. Dies ist doch wohl nur als ein sehr mäßiger Erfolg zu bezeichnen in einem Lande, wo noch soviel kulturfähiges Land vorhanden ist, von einem Volke, dessen großer, „überschäumender Kraft" wegen die Regierung glaubt, eine derartige Expansionspolitik treiben zu müssen.

Die kulturfähige Fläche Formosas zerfällt ihrer Eigenschaft und Zusammensetzung nach in die verschiedensten Bodenarten, von denen nur die 10 wichtigsten in Tabelle V erwähnt werden sollen. Die diesbezüglichen Daten verdanke ich ebenfalls Herrn Ogawa, dem ich hierfür bestens danke. Der Boden 1 besitzt eine sehr gute Qualität und kommt nur in beschränktem Maße vor. Seine Bestandteile sind unter 4 mm groß, und davon sind 64,31 % kleiner als 0,01 mm. Die Absorptionsfähigkeit für P_2O_5 ist klein, die für N groß. Der Gesamtstickstoffgehalt ist groß, der P_2O_5-Gehalt etwas niedrig und die Bodenreaktion sauer.

[1]) 1 Ko = 9605,8 □m.

Digitized by Google

Tabelle V.

Die Zusammensetzung der auf Formosa am häufigsten vorkommenden Bodenarten ist:

Nr.	Bodenart	Dichte	Absorptionskoeffizient für		Feinerdestandteile unter 0,01 mm	In der bei 110° C getrockneten Masse ist enthalten in % an					Reaktion	
			P_2O_5	N		Total N	CaO	MgO	KO_2	P_2O_5	sauer	alkali.
1.	Ton	2,66	83,89	431,31	64,31	0,23	0,19	0,80	0,13	0,03	6,64	—
2.	Ton	2,71	176,30	262,00	65,78	0,17	0,34	0,84	0,12	0 095	—	—
3.	Lehm	2,66	639,70	216,63	44,15	0,09	0,64	0,58	0,15	0,06	10,20	—
4.	Ton	2.71	134,74	472,00	44,15	0,15	0,07	0,75	0,14	0,10	7,65	—
5.	Ton	2,68	678,32	153,50	72,87	0,22	1,88	2,88	0,16	0,13	—	8,11
6.	Ton	2,71	832,97	752,14	44,80	0,12	0,16	0,30	0,29	0,09	44,92	—
7.	Lehm Sand	2,71	433,49	154,49	9,50	0,03	0,35	0,84	0,11	0,13	—	—
8.	Ton	2,93	1246,9	322,745	—	0,10	0,96	0,58	0,10	0,24	—	leicht
9.	Ton Lehm	2,67	290,87	115,02	48,81	0,10	0,34	0,28	0,13	0,04	1,24	—
10.	Sand Lehm	—	1303,67	376,46	26,58	0,09	0,27	0,50	0,26	0,42	99,44	—

Der Boden 2 besteht ebenfalls wie 1 aus alluvialem Ton; er ist ein ausgezeichnetes und sehr verbreitetes Reisland, dessen Bestandteile zu 99,77 % kleiner als 4 mm und zu 65,78 % kleiner als 0,01 mm sind. Der Absorptionskoeffizient ist für P_2O_5 größer und der für N kleiner als bei Boden 1. Der Gesamtstickstoffgehalt ist kleiner und der für P_2O_5 größer als bei 1. Die Reaktion ist neutral.

Boden 3 ist ein hauptsächlich aus Tertiärgestein entstandener, alluvialer Lehmboden, der auf Formosa in mittlerer Ausdehnung vorkommt und qualitativ ein mittelgutes Reisland darstellt. Er besitzt zwar keine gröberen Bestandteile als 4 mm, aber diejenigen von unter 0,01 mm betragen nur 44,15 %. Der Absorptionskoeffizient für P_2O_5 ist gut, der für N nur mäßig, während der Gehalt an den erwähnten Pflanzennährstoffen im Vergleich zu den andern Böden auch nur als mittelmäßig bezeichnet werden kann. Seine Reaktion ist ziemlich sauer.

Boden 4 ist ein aus Sandstein, Ton-Schiefer ꝛc. entstandener alluvialer Tonboden, der auf Formosa als der schlechteste Reisboden gilt, und der bei nicht sehr guten Bewässerungsverhältnissen jährlich nur eine Ernte gibt, während die vorhergehenden zwei Ernten liefern. Er besitzt fast keine größeren Bestandteile als 4 mm, und die unter 0,01 mm betragen trotzdem nur 44,15 %.

Nr. 5 ist ein hauptsächlich aus Tonschiefer entstandener alluvialer Tonboden, dessen Bestandteile zu 72,87 % kleiner als 0,01 mm sind. Er gilt nur als ein mittelguter Reisboden, der sehr alkalisch ist. Der Absorptionskoeffizient für P_2O_5 ist recht gut, der für N jedoch nur mäßig; der Gesamtstickstoffgehalt und der aller Pflanzennährstoffe ist relativ sehr hoch.

Digitized by Google

Nr. 6 ist ein aus Laterit bestehender diluvialer Tonboden mit sehr hohem Absorptionskoeffizient für P_2O_5 und N. Er enthält keine größeren Bestandteile als 2 mm, und der Gehalt derer unter 0,01 mm beträgt 44,80 %. Er gehört mit zu den sauersten Böden Formosas.

Nr. 7 ist ein aus Sandstein und Tonschiefer entstandener alluvialer lehmiger Sandboden, mit mittlerem Absorptionskoeffizienten für P_2O_5 und relativ geringem für Stickstoff. Der N-Gehalt ist verhältnismäßig klein, die Reaktion neutral.

Nr. 8 ist ein aus Basaltsteinen entstandener Tonboden, der etwas eisenhaltigen Sand und eine alkalische Reaktion besitzt. Der Absorptionskoeffizient für P_2O_5 ist sehr hoch und der für N mittel hoch.

Nr. 9 ist ein aus Sandstein und Tonschiefer entstandener toniger Lehmboden mit relativ geringem Absorptionskoeffizienten und wenig saurer Reaktion. 48,8 % aller Bestandteile sind kleiner als 0,01 mm.

Nr. 10 ist ein aus Andesitgestein entstandener, sandiger Lehmboden mit sehr saurer Reaktion. Der Absorptionskoeffizient für P_2O_5 ist außerordentlich groß, der für N mittelgroß. Er besitzt nur wenig grobe Bestandteile, und die unter 0,01 mm betragen auch nur 26,58 %.

Außer diesen Bodenarten finden sich auf Formosa noch viele andere, die meistens von schlechterer Qualität sind. Meine Bemühungen, über den Umfang der hauptsächlichsten Bodenarten einiges Material zu erlangen, blieben leider erfolglos.

Allgemeine Rundschau.

Maschinen.

Die Versorgung der Landwirtschaft mit deutschen Motorenbrennstoffen. Die durch die wirtschaftlichen Verhältnisse gegebene Notwendigkeit der Mechanisierung des landwirtschaftlichen Betriebes unter bevorzugter Verwendung von Verbrennungsmotoren erfordert, soll der angestrebte volkswirtschaftliche Gewinn nicht weitgehend beeinträchtigt werden, die Verwendung deutscher Brennstoffe für die Motoren.

Die Mehrzahl dieser von der Landwirtschaft verwendeten motorischen Arbeitsmaschinen ist auf sogenannte „leichte", d. h. verhältnismäßig niedrigsiedende Brennstoffe, die ohne Schwierigkeiten in normalen Vergaser-Motoren verwendet werden können, angewiesen. Nur eine kleine Anzahl, insbesondere ortsfeste Motoren (Glühkopf-, Dieselmotoren), vermag hochsiedende Brennstoffe zu verarbeiten. Die deutsche Erzeugung von niedrigsiedenden Brennstoffen, die für Motoren in Frage kommen, ist begrenzt und basiert in der Hauptsache auf der Gewinnung des bekannten Benzols, des bei der Verkokung der Steinkohle gewonnenen vorzüglichen motorischen Brennstoffes. Die erzeugten Benzolmengen, die durch Ablieferungen in großer Höhe an den Feindbund infolge des Versailler Friedensvertrages erheblich geschmälert werden, reichten bisher leider nicht aus, um den ständig steigenden Bedarf an niedrigsiedenden Brennstoffen zu decken. Andererseits muß im volkswirtschaftlichen Interesse mit allen Mitteln angestrebt werden, die Mengen deutschen Brennstoffes für Vergasermotoren nach Möglichkeit zu erhöhen.

Dieser dringenden Forderung der heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse zu entsprechen, ist das angestrengte Bemühen des Benzolverbandes, der im Einvernehmen mit den zuständigen be-

Digitized by Google

hördlichen Stellen rastlos daran arbeitet, dieser deutschen Brennstoffnot nach Möglichkeit zu steuern, um insbesondere auch der Landwirtschaft in ausreichendem Umfang Motoren-Brennstoffe zur Verfügung zu stellen.

Die Bemühungen, die Benzolerzeugung im Umfange des Bedarfes zu steigern, sind in kurzer Zeit nicht durchführbar. Hieraus ergiebt sich die Notwendigkeit, der Heranziehung anderer deutschen Brennstoffe. Infolgedessen hat der Benzol-Verband auf ein in recht erheblichen Mengen verfügbares Erzeugnis der Landwirtschaft, mit der seit vielen Jahren durch die in Personalunion des Benzol-Verbandes mit der Deutschen Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung freundschaftliche Beziehungen bestehen, zurückgegriffen — auf den Spiritus. Dieser allein ist bekanntlich ein motorisch höchst unangenehmer Brennstoff und kaum verwendbar. Hingegen ergeben Mischungen von Spiritus mit Benzol in gewissen Grenzen recht gute motorische Brennstoffe, leider ist aber die Menge des Spiritus im Benzol-Spiritus durch seine motorisch schlechten Eigenschaften eingeschränkt, und damit sind einer erheblichen Streckung des Benzols durch Spiritus enge Grenzen gezogen. Es hat sich nun herausgestellt, daß die Streckung des Benzols mit Spiritus über das bisherige Maß gesteigert werden kann, ohne daß motorische Nachteile eintreten, wenn bestimmte hochsiedende Kohlenwasserstoffe in kleinen bestimmten Mengen dem Benzol-Spiritus beigefügt werden.

Ein derartiger Kohlenwasserstoff ist das Tetralin, das durch einen chemischen Prozeß (Hydrierung) aus dem deutschen Naphthalin hergestellt wird. Dieses Tetralin wird z. Zt. vom Benzol-Verband dazu verwendet, um die Streckung des Benzols mit Spiritus in erheblichem Umfang zu ermöglichen, wobei gleichzeitig das Tetralin, weil ein hinsichtlich seines Energiewertes hochwertiger Brennstoff, den geringen Energiewert des Spiritus in erheblichem Umfang ausgleicht.

Dieses so erhaltene Gemisch aus Benzol, Spiritus und Tetralin kommt unter dem Namen „Tetralitbenzol" in den Handel und wird im Hinblick auf seinen rein deutschen Ursprung auch „Reichskraftstoff" genannt. Dieser Brennstoff, der aus der deutschen wirtschaftlichen Not heraus entstanden ist und an dessen Herstellung die deutsche Landwirtschaft in erheblichem Umfange beteiligt ist, verdient die freundlichste Aufnahme seitens der deutschen Landwirtschaft und jede mögliche Förderung durch diese.

Es ist verständlich, daß in der ersten Zeit der Einführung des Tetralitbenzols hin und wieder Schwierigkeiten bei der Verwendung eingetreten sind, da dieses infolge seines Spiritusgehaltes gegenüber dem gewohnten Benzol gewisse Eigenheiten aufweist, auf die später noch weiter eingegangen wird. Andererseits ist selbstverständlich, auch der Benzol-Verband angestrengt bemüht gewesen, nicht nur die verfügbaren Mengen zu steigern, sondern auch das Tetralitbenzol hinsichtlich seiner motorischen Eigenschaften ständig zu verbessern bezw. hinsichtlich seiner Verwendung im Motor besondere und außergewöhnliche Betriebsmaßnahmen auf ein Mindestmaß zu beschränken. Dies kann als weitgehend erreicht angesehen werden.

Tetralitbenzol kann heute in jedem normalen Vergasermotor anstandslos und wirtschaftlich verwendet werden.

Hierbei zu beachten sind folgende Punkte:

1. Tetralitbenzol verlangt seines Spiritusgehaltes wegen ausreichende Vorwärmung des Vergasers bezw. der von diesem angesaugten Luft, sowie tunlichst hohe Betriebstemperaturen des Motors (Kühlwassertemperatur etwa 80—90 ° C).
2. Tetralitbenzol soll nicht mit anderen Brennstoffen vermischt werden, weil hierin die Gefahr einer Entmischung liegt. Deshalb soll der Brennstoffbehälter des Motors stets vor Einfüllung von Tetralitbenzol vom etwa noch darin befindlichen anderen Brennstoff, auch Vergaser und Brennstoffleitungen, vollständig entleert werden.

   Hingegen ist Tetralitbenzol gegen zufälliges Eindringen von Wasser außerordentlich unempfindlich. Vergaserstörungen, wie sie häufig durch Abscheidung von Wasser bei anderen Brennstoffen auftreten, sind bei Tetralitbenzol fast ganz ausgeschlossen.

Digitized by Google

3. In den Brennstoffbehältern und Rohrleitungen befinden sich häufig vom früher verwendeten Brennstoff her Schmutzabscheidungen, die infolge des starken Lösungsvermögens des Tetralitbenzols gelöst werden und in den Vergaser gelangen, wo hierdurch in der ersten Zeit u. a. Schwierigkeiten infolge verstopfter Düsen auftreten. Derartige Erscheinungen verschwinden bereits nach wenigen Tagen. Immerhin ist die Einschaltung eines Schmutzabscheiders, wie sie handelsüblich in großer Anzahl auf dem Markt sind, zu empfehlen.

4. Bei kalter Witterung und kaltem Motor treten ebenso wie bei anderen Brennstoffen naturgemäß Anwerfschwierigkeiten auf, die durch Einspritzen von Tetralitbenzol, Benzol oder Benzin in die Zylinder leicht behoben werden können. Sehr viel handlicher ist für diesen Zweck der Hezinger-Brennstoff-Anlasser, dessen Wirkung noch eingehend besprochen wird.

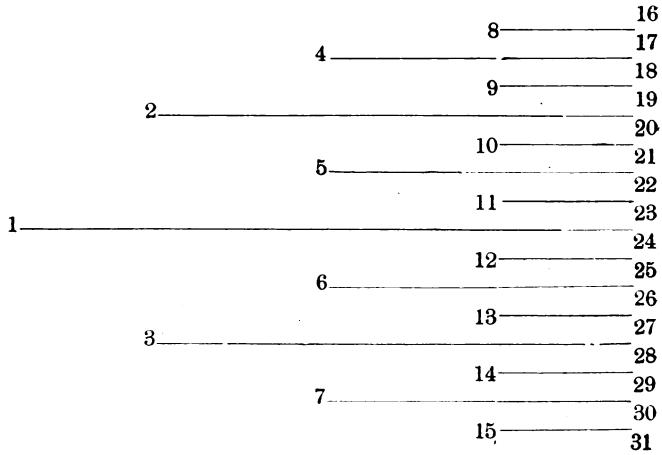
5. Hinsichtlich der Vergasereinstellung für Tetralitbenzol ist zu beachten, daß in den meisten Fällen die im Vergaser befindlichen Düsen auch für Tetralitbenzol richtig sind. Lediglich Vergaser, die für Benzol sehr sparsam eingestellt sind, verlangen für Tetralitbenzol das Einsetzen von ein bis zwei Nummern größerer Brennstoffdüsen, insbesondere auch die Lehrlaufdüse. Es soll jedoch erst eine Vergrößerung der Düsen dann vorgenommen werden, wenn der betriebswarme Motor bei voller Vergaseranwärmung (warmes Saugrohr!) nicht die volle Leistung und schlechte Übergänge zeigt und die Zündkerzen eine dunkelbraune oder schwarze Färbung aufweisen.

Zum Schluß sei noch auf den erwähnten Hezinger-Brennstoff-Anlasser näher eingegangen. Er besteht aus einem kleinen Brennstoffbehälter, der durch eine dünne Rohrleitung mit einer Anlasserdüse, die in das Saugrohr eingeschraubt ist, verbunden wird. Die Zuleitung ist durch einen Hahn, der vom Führersitz zu betätigen ist, absperrbar bezw. zu öffnen. Beim Anwerfen des Motors wird bei fast ganz abgedrosseltem Vergaser der Anlasserhahn geöffnet. Durch den entstehenden Unterdruck im Saugrohr wird aus der Anlasserdüse fein zerteilter Brennstoff herausgerissen, der ein zum Anwerfen günstiges Gemisch liefert. Sowie der Motor läuft, wird der Vergaser abgestellt und der normale Vergaser tritt in Wirksamkeit. Die Möglichkeit, den Motor beliebig lange mit dem Anlasser laufen zu lassen, ihn also warm laufen zu lassen, ermöglicht die Verwendung nicht nur hochsiedender Brennstoffe, sondern gestattet auch die Benutzung einer sehr sparsamen und wirtschaftlichen Vergasereinstellung. Zudem ist der Hezinger-Anlasser nicht nur solide und zweckmäßig ausgeführt, sondern auch sehr preiswert. Eine neuere Ausführung des Anlassers vereinigt mit der Anlasserdüse ein vom Führersitz zu betätigendes Luftzusatzventil, das bei betriebswarmem Motor erhebliche Ersparnisse an Brennstoff gestattet und gleichzeitig eine Schonung des Motors ermöglicht. Diese Vorrichtung befindet sich unter der Bezeichnung Duplex-Anlasser und -Sparer im Handel und kann empfohlen werden.

Tierzucht.

Über Ahnentafeln schreibt Dr. Engelbrecht-Oberndeich in dem L. Wochbl. für Schl.-Holst.: In der Familienforschung hat sich der feste Brauch herausgebildet, in dem Schema der Ahnentafel die Ahnen durch fortlaufende Nummern zu bezeichnen. Vater und Mutter werden mit 2 und 3 bezeichnet, die Großeltern mit 4 und 5, die mütterlicherseits mit 6 und 7. In derselben Weise geht es weiter, so daß die Stellung jedes Vorfahren in der Ahnentafel durch die Nummer genau kenntlich gemacht ist. Die männlichen Ahnen tragen eine gerade, die weiblichen eine ungerade Zahl. Oben in der Reihe, welche jedesmal eine Generation bedeutet, steht der Träger des Familiennamens; Vater, Großvater, Urgroßvater, Ururgroßvater männlicher Linie sind demnach mit 2, 4, 8 und 18 bezeichnet; in der gleichen Weise weitere Generationen zurück, wofür der Sprache die Ausdrücke fehlen.

Digitized by Google



Der große Vorteil, den die laufenden Nummern in dem Schema der Ahnentafel bieten, liegt auf der Hand; eine einzige Anzahl genügt, die Stellung in der Ahnenreihe zu bestimmen. Man fragt sich unwillkürlich, weshalb diese einfache und höchst zweckmäßige Bezeichnung der Ahnen, welche sich in der Familienforschung bewährt hat, nicht auch bei den Ahnentafeln unserer Haustiere angewendet wird. Der Abdruck von Ahnentafeln ist verhältnismäßig kostspielig und beansprucht viel Raum. Eine Ahnentafel mit fünf Generationen pflegt die Breite einer Oktavseite einzunehmen, eine solche mit sieben Generationen läßt sich in diesem Format überhaupt nicht mehr unterbringen. Deshalb sind dem Abdruck von Ahnentafeln recht enge Schranken gesetzt, und jedes Hilfsmittel muß willkommen sein, ihn bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen.

Häufig begegnet man der Bemerkung, daß ein Tier auf einen bestimmten Hengst oder Bullen eingezüchtet sei, ohne daß dies im einzelnen klargelegt wird; nennt man die betreffenden Ziffern der Ahnentafeln, so ist man sofort im Bilde und kann beurteilen, ob und wie weit Inzucht stattgefunden hat. Oder es wird gesagt, ein bestimmter Hengst oder Bulle trete uns in weiter zurückliegender Generation zweimal entgegen. Wo und wie dies geschieht, ist in Worten schwer auszudrücken, da es sich um komplizierte Verwandtschaftsverhältnisse handelt; nennt man dagegen die beiden Nummern der Ahnentafel, unter denen dasselbe männliche Tier auftritt, so ist mit einem Schlage die Sache klar. Hieraus ergibt sich, daß sogar die Besprechung einer auf viele Generationen zurückgehenden Ahnentafel, wenn man sich des kleinen Hilfsmittels der Ahnennummern bedient, nicht besonders schwierig ist. Jedermann ist in der Lage, in das Schema die Angaben einzutragen und sich in großen Zügen ein zutreffendes Bild der Abstammung eines Tieres zu machen. Es wäre erwünscht, daß namentlich für Unterrichtszwecke derartige schematische Ahnentafeln mit Nummerbezeichnung der Ahnen in den Handel gebracht würden. Auf diese Weise würde sich ohne Frage allmählich auch in weiteren Kreisen die vorhin besprochene Verbesserung des Schemas der Ahnentafel einführen.

Literatur.

Bevensee, Rektor, Hohenwestedt. **Landwirtschaftlicher Liederschatz.** Sechste Auflage. Berlin Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 9.20 *M*.

Eine nette Sammlung landwirtschaftlicher, vaterländischer und volkstümlicher Lieder in handlicher Form und guter Ausstattung.

Strauch, Ökonomierat R. **Der Redner in landwirtschaftlichen Versammlungen.** Entwürfe, Vorbereitungen und Musterbeispiele zu landw. Vorträgen. Wegweiser zur Errichtung, Leitung

Digitized by Google

und Belebung landw. Vereine. Ein Hilfsbuch für Wanderlehrer, Vereinsvorsitzende, Vereinsmitglieder und Landwirte, welche in Versammlungen Fachvorträge halten. Zugleich 3. Auflage des Buches „Der landw. Vortrag". Hugo Voigt, Verlag. Leipzig. Preis 14 ℳ.

Man kann über den Wert von Anleitungen der vorliegenden Art verschiedener Ansicht sein; die Nachfrage nach ihnen zeugt aber von einem Bedürfnis, das sie zu befriedigen imstande sind. So wird auch diese neue Auflage von Strauchs „Der landw. Vortrag" ihren Zweck erfüllen.

Praktische Anleitung zum Messen von Pferden. Gemeinsam bearbeitet von **Butz, Henseler** und **Schöttler.** Mit 14 Abbildungen. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Berlin-Halensee. 1921. Preis 14 ℳ.

Anleitung zum Messen der Schweine. Von **Karl Müller,** Direktor der Versuchswirtschaft Ruhlsdorf. Mit einer Abbildung. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Berlin-Halensee 1921. Preis 5 ℳ.

Diese beiden, als Heft 2 und 4 der Anleitungen der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde erschienenen Arbeiten bringen praktisch sehr brauchbare Anweisungen für das Ausführen der Messungen an Pferden bezw. Schweinen, die dazu beitragen werden, eine gleichartige Durchführung der Meßverfahren sicherzustellen.

Landwirtschaftliche Studienreise der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft nach Ostpreußen im Juli 1921. Bearbeitet von Erich Bielhaack-Charlottenburg. Heft 313 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Für Mitglieder 12 ℳ und 2 ℳ Porto; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin) 24 ℳ.

Mit der hier geschilderten Reise hat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft nach siebenjähriger Unterbrechung ihre Gesellschaftsreisen wieder aufgenommen, die wie kein anderes Mittel geeignet sind, landwirtschaftliche Kenntnisse zu sammeln. Die Reise bot reiche Gelegenheit, den Teilnehmern vor Augen zu führen, auf welcher Höhe die ostpreußische Landwirtschaft steht, und an zahlreichen Beispielen zu zeigen, wie intensiv dort besonders die Edelzucht aller Viehgattungen betrieben wird. Die vorbildliche Zähigkeit der Ostpreußen, die sich wieder glänzend beim Wiederaufbau 1914—15 bewies, findet in dem gut illustrierten Buche eine fesselnde Darstellung.

Berichte über Sortenversuche 1920. Teil I: Wintersaaten (Gerste, Roggen, Dickkopf- und sonstige Winterweizen), Teil II: Sommersaaten (Sommerweizen, Hafer, Erbsen, Feldbohnen, Futterrüben). Versuche der Saatzuchtabteilung der D.L.G. in Verbindung mit wissenschaftlichen Versuchsanstalten, landw. Körperschaften und praktischen Landwirten Berichterstatter: U. Staffeld-Berlin und K. Babowitz-Berlin. Heft 312 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Preis für Mitglieder 40 ℳ und 3 ℳ Porto; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin) 56 ℳ.

Mit dem vorliegenden Berichte, der Sortenversuche mit Wintergerste, Winterroggen, Winterweizen, Sommerweizen, Hafer, Erbsen, Feldbohnen und Futterrüben enthält, nimmt die Saatzucht-Abteilung der D.L.G. die Veröffentlichung der Versuchsarbeit, die sie zusammen mit wissenschaftlichen Versuchsanstalten, landwirtschaftlichen Körperschaften und praktischen Landwirten veranstaltet, in größerem Umfange wieder auf. Die außerordentlich gestiegenen Papier- und Druckpreise führten dazu, die Berichte streng auf das Wesentliche zu beschränken, wodurch wiederum die Übersichtlichkeit nur gewinnen konnte. Jedenfalls tritt schon hier das Bestreben zutage, den Anforderungen des Saatgutmarktes entsprechend mehr Züchtungssorten in die Vorprüfung einzubeziehen, eine Maßnahme, die natürlich auch eine Erweiterung des Hauptprüfungswesens zur Folge haben muß. So dürfte denn trotz der gewaltigen Schwierigkeiten und ungeheuren Kosten die Arbeit der Sortenversuchsberichte ihren segensreichen Einfluß auf die Saatzucht in verstärktem Maße ausüben.

Bach, Karl. Badischer Ökonomierat, ehem. 1. Präsident des Bad. Landesobstbauvereins. **Der Obstbau in Feld und Garten.** Zugleich 10. verb. Auflage von Nerlinger u. Bach, Der land-

Digitized by Google

wirtschaftliche Obstbau. Mit 134 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1921. Preis 18 *M*.

Nach einem theoretischen Teile, der den Bau, das Leben des Obstbaums, die Bedingungen seines Gedeihens usw. behandelt, werden im praktischen Teil Obstbaumzucht und Obstbaumpflege eingehend, klar und leicht verständlich besprochen und ein dritter Abschnitt bringt die Verwertung des Obstes zur Darstellung. Gute Abbildungen zieren das Buch, dessen Inhalt zur Förderung der Produktion auf dem Gebiete des Obstbaus viel beitragen kann.

Zander, Prof. Dr. Enoch, Erlangen. **Obstbau und Bienenzucht.** Eine Werbeschrift zur Förderung eines verständnisvollen Zusammenarbeitens von Obst- und Bienenzüchter. Mit 22 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart, 1922. Preis 10 *M*.

Die kleine Schrift des weit bekannten Bienen-Sachverständigen legt die engen Beziehungen dar, die zwischen Obstzucht und Bienenzucht bestehen. Den Obstzüchter macht sie auf den großen Wert der Bienen für die Steigerung der Obsternten aufmerksam, dem Bienenzüchter gibt sie die Waffen in die Hand, seiner Immen Daseinsberechtigung im deutschen Wirtschaftsleben mit Erfolg zu verfechten. Das Buch kann weiten Kreisen Aufklärung geben.

Kühn, Baurat, Ernst, Professor a. d. technischen Hochschule Dresden. **Ländliche Bauten.** II. **Das landwirtschaftliche Gehöft der Gegenwart.** Zweite verb. Auflage mit 67 Abbildungen. III. **Das Landhaus** (Herrensitz, Schloß) mit Nebenanlagen. Pächterwohnhäuser, Ferienhäuser, Beamten- und Arbeiterwohnungen, Gasthöfe und Wohnhäuser mit gewerblichen Anlagen, Siedlungsbauten. Zweite verb. Auflage. Mit 83 Abbildungen. (Sammlung Göschen). Berlin und Leipzig. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Walter de Gruyter und Co. 1921. Preis geb. je 6 *M*.

In beiden Bändchen haben die Anforderungen der neuesten Zeit Veranlassung zu Umgestaltungen bezw. Erweiterungen gegeben. Bei der Gestaltung der Gehöfte hat die Notwendigkeit der stärkeren Benutzung mechanischer und maschineller Einrichtungen und die Einrichtung von Futtersilos, Gärkammern, Getreidesilos usw. ausgiebige Berücksichtigung gefunden und im II. Bande ist den Siedlungsbauten entsprechender Raum eingeräumt. Beide Bändchen entsprechen dem Zeitbedürfnisse in bester Weise und seien unsern Lesern zur Benutzung warm empfohlen.

Vageler, Dr. P. **Bodenkunde,** Mit 1 Figur. (Sammlung Göschen). Zweite völlig umgearbeitete Auflage. Berlin und Leipzig. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Walter de Gruyter u. Co. 1921. Preis 6 *M*.

Dieses kleine Heft gibt eine einfache Darstellung der Entstehung der Böden, ihrer gesetzmäßigen Verteilung, der Ergebnisse der wissenschaftlichen Bodenuntersuchungen und der Klassifikation der Böden in der landw. Praxis. Es kann zur Orientierung über das Wissenswerteste aus dem Gebiete der Bodenkunde dienen.

Fauser, Oberbaurat, Otto. **Meliorationen.** I. **Allgemeines, Entwässerung.** Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 44 Abbildungen. (Sammlung Göschen). Berlin und Leipzig. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Walter de Gruyter u. Co. 1921. Preis 6 *M*

Dieses beim Erscheinen der ersten Auflage an dieser Stelle bereits gewürdigte Werk gibt auch in dieser 2. vermehrten Auflage eine knappe aber doch sehr klare und übersichtliche Darstellung zunächst der allgemeinen Fragen der Meliorationen und dann der Entwässerung, insbesondere der Dränung, sodaß sich der Landwirt in ihm über das Wichtige leicht und sicher unterrichten kann.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. April 1922. Heft 7/8.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Der Säuregehalt der Einmachfutter. Von Prof. Dr. E. Haselhoff . . . . S. 121
Die Ausnutzung von Mineralphosphaten durch Kulturpflanzen. Von Dr O. Nolte . . . . . S. 130
Über Bewertung bei Selektionsarbeiten. Von Saatzuchtleiter Dr. Rud. Weck, Hovedissen . . . . . S. 134
Die Insel Formosa und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse. Von Prof. Dr. Max Müller (Schluß) . . . . S. 139
Allgemeine Rundschau . . . . . S. 157

Mitteilungen der landw. Versuchsstation Harleshausen.

Der Säuregehalt der Einmachfutter.

Von Prof. Dr. E. Haselhoff.

Die Beschaffenheit der Einmachfutter (Sauer- und Süßpreßfutter) ist von dem Verlaufe der Gärung und von den dadurch hervorgerufenen Zersetzungen abhängig; dabei spielt die Säurebildung in dem Futter eine besondere Rolle. Je nachdem die Lebensbedingungen für die einen oder anderen Gärungserreger mehr oder weniger gegeben sind, wird die eine oder andere Säureart im Futter vorherrschen und dem Futter die die Bezeichnung bestimmenden Eigenschaften verleihen. Man ist gewohnt, bei den Einmachfuttern im wesentlichen Sauerfutter und Süßpreßfutter zu unterscheiden, doch besteht hierbei keine bestimmte Grenze. Oft läßt man sich bei dieser Unterscheidung von dem Geruch leiten. Dieser ist in dem gewöhnlich als Sauerfutter bezeichneten Einmachfutter infolge des höheren Gehaltes an freien flüchtigen Fettsäuren mehr oder weniger stark säuerlich und oft unangenehm, ja widerlich, während das sog. Süßpreßfutter einen solchen säuerlichen oder gar unangenehmen Geruch nicht zeigt, dieses vielmehr angenehm riecht. Darüber besteht aber kein Zweifel, daß auch dieses letztere Futter Säure in mehr oder weniger hohem Grade enthält, also nach seiner Zusammensetzung ebenfalls ein Sauerfutter ist; nur in der Art und in der Menge der vorhandenen Säuren weicht es von dem von jeher als Sauerfutter bekannten Einmachfutter ab. Auf die einzelnen Faktoren, welche für die Säurebildung entscheidend sind, wie Temperatur, Sauerstoffgehalt, Einsäuerungsmaterial, soll hier nicht näher eingegangen werden, vielmehr uns nur die fertig gebildete Säure beschäftigen.

Wenn wir in der Erkenntnis des Unterschiedes zwischen Sauerfutter und Süßpreßfutter in der bisherigen Bedeutung noch nicht weiter gekommen sind, so liegt dieses zum erheblichen Teil gewiß daran, daß über die Art der in diesen

Digitized by Google

Einmachfuttern vorhandenen Säuren keine eingehenderen Untersuchungen ausgeführt worden sind. Wir sind gewohnt, die gesamten freien Säuren und die freien flüchtigen Säuren zu bestimmen, die letzteren als Essigsäure zu berechnen und den verbleibenden Säurerest als Milchsäure anzusprechen. In Wirklichkeit wird es sich aber nicht nur um diese beiden Säuren handeln, sondern entsprechend den stattgehabten Gärungen um sehr verschiedene Säuren, die im einzelnen zu erfassen recht schwierig ist. Gerade bei den flüchtigen Säuren, die sich dem Geruche besonders unangenehm aufdrängen, wird man es mehr mit anderen freien Fettsäuren zu tun haben, als mit Essigsäure und tritt in diesem Falle z. B. Buttersäure wahrscheinlich mehr hervor. Es sei in dieser Hinsicht auf eine Mitteilung von Wenckstern[1]) hingewiesen, nach der Werder bei seinen Untersuchungen über den Gärungsverlauf im Preßfutter neben der Temperaturkontrolle noch die Geschmacks- und Geruchsprobe angewendet und dabei folgendermaßen unterschieden hat:

1. Alkoholische Gärung = alkoholartig;
2. Essigsäure-Gärung = scharf ätzend;
3. Buttersäure-Gärung = eklig stinkend;
4. Milchsäure-Gärung = Geschmack leicht säuerlich, Geruch fruchtartig süßlich.

Diese Angaben mögen zur Erläuterung des vorher Gesagten genügen, ohne daß damit die Zahl der vorkommenden Säuren erschöpft sein soll. Bisher sind aber andere Säure nur wenig isoliert worden; ich erwähne nur die stark sauer schmeckende Bernsteinsäure, deren Vorhandensein auf die Anwesenheit von Apfelsäure schließen läßt, ferner die unangenehm riechende und ätzend sauer schmeckende Baldriansäure. Man sollte hierüber mehr als bisher Untersuchungen ausführen und Aufklärung darüber schaffen, um zugleich zu ermitteln, ob man nach der Art und Menge der einzelnen vorhandenen freien Säuren zu einer genaueren Charakterisierung der Sauerfutterarten kommen kann. Dadurch würde unser Urteil über die Einmachfutter und unsere Beurteilung der verschiedenen Einmachverfahren sicherer, als es heute der Fall sein kann. Gerade die jetzige Zeit, in der die wirtschaftlichen Verhältnisse den Landwirt immer mehr darauf hinweisen, sich seinen Futterbedarf aus den eigenen Wirtschaftsvorräten zu beschaffen und dabei die Einmachverfahren die wertvollste Hülfe leisten können, drängt zu solchen Untersuchungen. Wir begegnen gerade in den Kreisen praktischer Landwirte abweichenden Ansichten in der Bezeichnung und Beurteilung der Sauerfutter, die nur durch solche Untersuchungen vollkommen geklärt werden können. Auf Grund rein theoretischer Erwägungen wird man heute da, wo beim Einmachen des Grünfutters nicht nach allen Regeln der Kunst verfahren ist, wo also z. B. der Wassergehalt des frischen Futters, die Einlagerung der Grünfuttermassen, die Tem-

[1]) H. v. Wenkstern: Das neue Süßpreßfutterverfahren in Silos. Verlag von Paul Parey, Berlin 1919, 24.

Digitized by Google

peraturverhältnisse usw. nicht den gegebenen Vorschriften entsprochen haben, kaum ein gutes Süßpreßfutter erwarten dürfen, sondern mehr ein Sauerfutter und dementsprechend auch den Futterwert einschätzen; dagegen sind Landwirte geneigt, auf Grund ihrer praktischen Erfahrungen anzunehmen, daß auch in solchen Fällen, wo nicht unwesentliche Abweichungen von den für das Einmachen von Grünfutter gegebenen Vorschriften vorgekommen sind, Futter erhalten werden, die als Süßpreßfutter bezeichnet werden können. Daß im letzteren Falle erheblichere Nährstoffverluste entstehen können, soll hier nicht weiter erörtert werden, da es sich jetzt nur darum handelt, die Qualität des Futters auf Grund der Art und Menge der vorhandenen Säuren festzulegen. Diese Unsicherheit in der zutreffenden Bezeichnung des eingemachten Futters beeinflußt natürlich auch die Beurteilung des Futterwertes des Einmachfutters, woraus von selbst wieder die Notwendigkeit einer Klärung hierüber folgt.

Wie schon gesagt wurde, hat man sich bisher damit abgefunden, kurzweg die freien flüchtigen Säuren als Essigsäure, den Rest der vorhandenen freien Säuren als Milchsäure zu berechnen. Es soll versucht werden, auf Grund früherer Untersuchungen zu prüfen, inwieweit diese Zusammenfassung der zwei Hauptgruppen der freien Säuren als flüchtige Säuren (Essigsäure) und als nicht flüchtige Säuren (Milchsäure) genügt, die bisherige Unterscheidung der Einmachfutter als Sauerfutter und Süßpreßfutter weiterzuführen, ob sich dabei Grenzmerkmale erkennen lassen oder ob es zur Vermeidung falscher Beurteilung der erhaltenen Einmachfutter — und damit auch der Einmachverfahren — besser ist, eine einheitliche Bezeichnung der Einmachfutter, soweit es sich dabei um die hier in Frage stehenden Gärungsfutter handelt, durchzuführen. Von vorneherein darf bezweifelt werden, daß das vorliegende Untersuchungsmaterial zur vollen Beantwortung der aufgeworfenen Frage ausreicht; manche Beiträge können gewiß aus noch nicht nach dieser Richtung durchgeprüften Untersuchungsergebnissen zur Aufklärung beigesteuert werden; aus hiesigen Untersuchungen will ich später einige diesbezügliche Ergebnisse mitteilen; es werden aber noch weitere Untersuchungen, die allein den Zweck verfolgen, diese Frage vollkommen zu klären, nötig sein, und hier kann die praktische Landwirtschaft in erheblichem Grade mitarbeiten, indem sie sich zu Versuchen bereit erklärt und das erforderliche Untersuchungsmaterial liefert.

Von dem früher gewonnenen Sauerfutter, das in gemauerten und zementierten Gruben erhalten wurde, sagt Kellner[1]), daß in diesem Futter durchschnittlich 1.5—2.5 % freie Säuren, davon $^2/_3$ als Milchsäure, mithin $^1/_3$ als flüchtige Säuren (Essigsäure) vorhanden sind. Ein Mehr an freien Säuren, insbesondere an freien flüchtigen Säuren, spricht für eine schlechten Qualität des Sauerfutters.

[1]) **G. Fingerling: Die Ernährung der landw. Nutztiere, bearbeitet von O. Kellner. Verlag von P. Parey, 1916. 7. Aufl. 249.**

Digitized by Google

Ein gewisser Säuregehalt ist für die Erhaltung des Futters notwendig; Milchsäure beeinträchtigt nach den Feststellungen Kellners die Bekömmlichkeit des Futters nicht und bis 2 % daran sind auch ohne Nachteil für die Verdaulichkeit. W. Völtz[1]), der sich in neuerer Zeit besonders eingehend mit der Einsäuerung von Grünfuttermassen beschäftigt hat, findet andere Verhältniszahlen zwischen den flüchtigen und nicht flüchtigen Säuren im Sauerfutter und stellt dabei auch erheblich geringere Substanz- und Nährstoffverluste fest; er hat dabei das Grünfutter zum Teil mit Reinkulturen von Milchsäurebakterien geimpft, was aber für unsere Frage ohne Bedeutung ist. Bei der Einsäuerung von Rübenblättern wurde gefunden bei:

	Wildsäuerung	Reinzuchtsäuerung
Gesamtsäure	0.90 %	0.81 %
Flüchtige Säure	0.10 %	0.08 %

Hier macht also die freie flüchtige Säure nur $^1/_{10}$ der Gesamtmenge an freier Säure aus. Von dem Futter wird gesagt, daß es in beiden Versuchen von normaler Beschaffenheit und angenehm säuerlichem Geruch gewesen ist, ferner daß es von Rindern und Schafen ohne Nachteil in großen Mengen aufgenommen wurde. Weitere Versuche gleicher Art mit geschnitzelten Futterrüben ergaben ein ähnliches Verhältnis in dem Gehalt an Gesamtsäure und freier Säure. Eingesäuertes Rieselfeldergras enthielt 0.80 % freie Säure im ganzen; davon 22.5 % flüchtiger Art, also $^1/_4$—$^1/_5$; der Verlust an organischer Substanz hatte nur 5.4 % betragen, ein außergewöhnlich niedriger Verlust, wie er selten festgestellt wird. Dieses Ergebnis ist ein Beweis dafür, daß auch beim Einsäuern in Gruben sehr gutes Futter erhalten werden kann, wenn dabei mit Sorgfalt verfahren wird.

In früheren Jahren hat J. König[2]) Einsäuerungsversuche nach verschiedenen Verfahren durchgeführt, aus deren Ergebnissen die nachfolgenden Zahlen mitgeteilt werden mögen, um Unterlagen für einen Vergleich dieser Verfahren hinsichtlich der Säurebildung zu haben; es handelt sich um Proben aus praktischen Betrieben, in denen die Verfahren im großen geprüft wurden. Gesamtsäure sowohl wie flüchtige Säure wurden als Essigsäure berechnet. Die Ergebnisse waren folgende:

	Johnsons Futterpresse			Blunt's Presse	Silo	
	Gras	Gras	Lupinen	Mischgrünfutter	Grünmais	
In der frischen Substanz						
Wasser	70.46 %	68.06 %	75.32 %	64.04 %	84.18 %	64.04 %
Gesamtsäure .	0.73 „	0.70 „	0.53 „	0.84 „	1.85 „	1.66 „
Flüchtige Säure	0.41 „	0.41 „	0.17 „	0.13 „	0.07 „	0.24 „

[1]) **Landw. Jahrb. 1915. 48; 493 ferner zahlreiche Literatur-Angaben: Mitt. der D. L. G. 1918. 33; 348.**

[2]) **J. König: Denkschr. der Versuchsstation Münster i. W. zum 25jähr. Bestehen 1896. 139.**

Digitized by Google

In der Trockensubstanz	Johnsons Futterpresse Gras	Gras	Lupinen	Blunt's Presse Mischgrünfutter	Silo Grünmais	
Gesamtsäure . .	2.47 %	2.22 %	2.14 %	2.33 %	11.69 %	9.60 %
Flüchtige Säure	1.38 „	1.22 „	0.69 „	0.36 „	0.42 „	1.38 „
Flüchtige Säuren in Prozenten der Gesamtsäure .	55.8 „	54.9 „	32.2 „	15.4 „	3.6 „	14.4 „

Diese Preßverfahren haben heute bei uns kaum noch Bedeutung. Die Untersuchungsergebnisse bieten aber insofern auch jetzt noch besonderes Interesse, weil sie einmal zeigen, daß in der Johnsonschen Presse unter gleichen Bedingungen erhaltenes Futter in dem Verhältnis der flüchtigen Säuren zu den nicht flüchtigen Säuren je nach dem Einsäuerungsmaterial eine erhebliche Abweichung zeigt, eine Beobachtung, die auch heute noch Beachtung bei anderen Einsäuerungsverfahren verdient, ferner weil das Siloverfahren hier im Säuregehalt günstigere Verhältnisse anzeigt, als die Preßverfahren.

Ähnliche Versuche mit verschiedenen Preßverfahren hat F. Albert [1]) durchführen können. Ich gebe aus den von ihm erhaltenen Untersuchungsergebnissen folgende Zahlen an und beschränke mich dabei auf die für die Trockensubstanz berechneten Werte:

	Johnsons Futterpresse		Blut's Presse			Dolbergs Presse
	Rotklee	Mais	Gras	Sauerklee	Mais	Zuckerrübenblätter
Gesamtsäure	3.75 %	4,94 %	7.88 %	5.28 %	5.81 %	3.56 %
Flüchtige Säure	1.25 „	1.55 „	1.90 „	2.23 „	9.37 „	0.87 „
Flüchtige Säure i. Proz. d. Ges.-Säure	33.3 „	31.4 „	24.1 „	42.2 „	62.0 „	24.5 „

Diese Zahlen bestätigen, daß die Art des Einsäuerungsmaterials nicht ohne Einfluß auf den Säuregehalt ist, daß ferner der Gehalt an freien flüchtigen Fettsäuren auch bei diesen Preßverfahren erheblich ansteigen kann. Albert folgert aus seinen Versuchen, daß die Bildung der flüchtigen Säuren durch höhere Temperatur beschränkt, dabei aber die Verdaulichkeit herabgedrückt wird und kommt zu dem Schluß, daß die alleinige Begünstigung der Milchsäurebildung nicht rationell erscheint.

Im Anschluß daran sei noch erwähnt, daß E. Wildt [2]) in einer nach dem Goffertschen Verfahren erhaltenen Probe Preßmais 0.63 % flüchtiger Säure bei

[1]) Jahrb. d. D. L. G. 1891. 6 I; 149.

[2]) Landw. Centr.-Bl. f. Posen 1881. 41.

Digitized by Google

1.31 % Gesamtsäure oder 48.1 % flüchtige Säuren in Prozenten der gesamten freien Säuren gefunden hat. Dieses Ergebnis zeigt, daß die mit dem Goffertschen Verfahren angestrebte Erzielung eines sogenannten süßen Futters das Vorhandensein von freien Fettsäuren, die hier rund zur Hälfte aus freien flüchtigen Fettsäuren bestehen, nicht ausschließt. Diesem Goffertschen Verfahren steht das Verfahren von Frey nahe, das nur eine geringe Alkoholgärung zulassen und so zu einem süßen Futter führen soll. H. Geehl[1]) gibt für Preßfutter, welches nach dem Verfahren von Frey erhalten wurde, folgende Säuregehaltszahlen an; ich beschränke mich wieder auf die für die Trockensubstanz berechneten Werte.

	Silo 1		Silo 2	
	a) Inkarnatklee (süß)	b) Wicken u. Grünhafer (sauer)	Inkarnatklee a) süß	b) sauer
Gesamtsäure	1.58 %	3.96 %	1.35 %	2.95 %
Flüchtige Säure	0.30 „	1.08 „	0.34 „	1.70 „
Flüchtige Säure i. Proz. d. Ges.-Säure	19.0 „	27.3 „	25.2 „	57.6 „

An sich ist die Menge der vorhandenen Säuren nicht groß, auch der Gehalt an flüchtigen Säuren nicht erheblich, aber der Anteil der flüchtigen Säuren an den Gesamtsäuren doch ebenso hoch, wie in gutem Sauerfutter. In dieser Hinsicht sind die im Silo 2 erhaltenen Zahlen besonders interessant, da sie zeigen, daß im sauren Futter dieser Anteil der flüchtigen Säure um mehr als das Doppelte höher ist, als in dem sogenannten süßen Futter. In jedem Falle zeigen diese Zahlen, daß auch nach dem Frey'schen Verfahren ein Preßfutter erhalten wird, das je nach der Gewinnung mehr oder weniger Gesamtsäure und ebenso flüchtige Säure enthält und daher im wahren Sinne des Wortes kein Süßfutter sondern ein Sauerfutter ist.

Der hauptsächlichste Anlaß für diese Ausführungen war für mich, zu prüfen, wie sich die Säurebildung bei dem neuerdings sehr empfohlenen Schweizer-Gärkammerverfahren zu den hierüber bei den bisherigen Einsäuerungsverfahren gemachten Erfahrungen stellt. Dieses Schweizer Gärkammerverfahren ist, wie W. Völtz[2]) sehr richtig sagt, „im Prinzip die Einsüßung des Grünfutters nach Frey, aber mit dem wesentlichen Unterschiede, daß sie zur Vermeidung größerer Nährstoffverluste in geschlossenen Behältern, sogenannten Gärkammern, vorgenommen wird". Darnach lassen die mit dem Frey'schen Verfahren gemachten Erfahrungen erwarten, daß die Bezeichnung Süßpreßfutter auch für das nach diesem Verfahren gewonnene Futter nicht zutreffend ist, oder doch nicht so gedeutet werden darf, daß es sich hier um ein nicht oder nur um weniger saures Futter handelt, als man nach Frey erhalten würde. Die eingehendsten Mittei-

[1]) Die Einsüßung der Futtermittel nach G. Frey. Verlag von P. Parey 1885.
[2]) Mitt. d. D. L. G. 1921. 36; 643.

Digitized by Google

lungen über den Säuregehalt des nach dem Schweizer Gärkammerverfahren erhaltenen Futters hat H. v. Wenckstern in seiner bereits erwähnten Schrift über „Das neue Süßpreßfutterverfahren in Silos" gemacht. Zweifellos liegt hierüber an verschiedenen Stellen noch eingehenderes Untersuchungsmaterial vor und gibt diese Mitteilung vielleicht Anlaß zur Bekanntgabe desselben; wir würden damit besonders, wenn dabei zugleich über die Erfolge der Verfütterung des betreffenden Futters berichtet würde, sicherlich einen großen Schritt in der Erkenntnis und richtigeren Bewertung des Gärfutters weiterkommen. H. v. Wenckstern berichtet über Untersuchungen Wiegners, die für Süßpreßfutter aus Gras in verschiedenen Gärkammern im Mittel ergeben haben:

	Nicht flüchtige Säure (Milchsäure)	Flüchtige Säure (Essigsäure)	Flüchtige Säure i. Proz. d. Gesamtsäure
Probe aus der Mitte des Silos	1.24 %	0.14 %	14.4 %
„ vom Rande „ „ .	0.53 „	0.08 „	18.6 „
„ von der Oberfläche des Silos	0.90 „	0.15 „	20.0 „

Der Gehalt des Süßpreßfutters an freien Fettsäuren ist in den einzelnen Teilen des Silos sowohl der Höhe als dem Verhältnis der nichtflüchtigen und flüchtigen freien Säuren nach verschieden. Das ist ein Ergebnis, welches besonders für vergleichende Untersuchungen bei der Probenahme sehr zu beachten ist. Ferner findet Wiegner, daß die Milchsäure mit zunehmendem Alter des Futters zugenommen hat, was ebenfalls bei solchen Untersuchungen berücksichtigt werden muß. Für uns ist hier zunächst das Verhältnis der nichtflüchtigen und flüchtigen freien Säuren zu einander oder der Anteil, den die flüchtigen Säuren von der Gesamtsäure ausmachen, von Interesse, da hierdurch der durch den Geruch oder Geschmack wahrnehmbare saure Charakter des Futters zum Ausdruck kommt. Ein Vergleich der obigen Zahlen in dieser Richtung kann dem Einwande begegnen, daß es sich hierbei um Mittelzahlen aus Untersuchungen von Proben, die verschiedenen Silos entnommen waren, gehandelt hat. Wenn man deshalb Untersuchungsergebnisse von Proben aus demselben Silo in Vergleich stellt, so findet man den Gehalt an freien flüchtigen Säuren zu 13.1 % in Prozenten der gesamten freien Säuren. Die flüchtigen freien Säuren machen also hier rund $^1/_7$ der gesamten freien Säuren aus, während Völtz bei seinen Versuchen mit Grubensauerfutter diesen Anteil der flüchtigen Säuren bei Rübenblättern und Rübenschnitzeln zu $^1/_{10}$, bei Rieselfeldergras zu $^1/_4$—$^1/_5$ findet und Kellner ihn für Sauerfutter der früher gewonnenen Art mit $^1/_3$ angibt, wenn das Futter als gut brauchbar angesprochen werden soll. Diese Feststellungen von Wiegner und Völtz sagen aus, daß bei richtiger Handhabung der Einsäuerung nach beiden Verfahren Sauerfutter erhalten werden, in denen der Gehalt an nichtflüchtigen freien Säuren den Hauptteil der freien Säuren ausmacht und die hinsichtlich der flüchtigen freien Säuren, die dem Futter den unangenehmen Geruch und die

Digitized by Google

damit verbundenen nicht gewünschten Eigenschaften verleihen können, besser als die früheren Sauerfutter beschaffen sind.

Das Schweizer Süßpreßfutterverfahren hat im hiesigen Bezirk recht guten Eingang gefunden und ist infolge davon der Futterkonservierung mehr Aufmerksamkeit als bisher geschenkt worden. Zum Einmachen wurde Grünfutter verschiedener Art verwendet. Bei der Untersuchung einer größeren Anzahl dieser Sauerfutter aus verschiedenen Wirtschaften wurde auch der Gehalt dieser Futter an freier Säure ermittelt, und zwar sowohl die gesamte freie Säure, wie auch die flüchtige Säure festgestellt, sodaß die erhaltenen Untersuchungszahlen einen Beitrag der hier aufgeworfenen Frage geben können. In der nachfolgenden Zusammenstellung ist die Gesamtsäure und die nicht flüchtige Säure als Milchsäure, die flüchtige Säure als Essigsäure berechnet.

Die erhaltenen Zahlen sind folgende gewesen:

Pflanzen	Wirtschaft	In der frischen Substanz				
		Wasser %	Gesamte freie Säure %	Nichtflüchtige freie Säure im ganzen %	Nichtflüchtige freie Säure in % der gesamten freien Säure	Flüchtige freie Säure %
1. Gras . . .	A	66.5	0.81	0.72	88.8	0.06
2. Klee	B	73.5	1.89	0.91	48.4	0.65
„	C	84.1	0.83	0.69	83.8	0.09
„	D	71.0	5.55	0.90	16.0	3.10
3. Inkarnatklee .	E	83.7	0.87	0.48	55 3	0.26
4. Gelbklee . .	E	808	0.80	0.36	45.3	0.29
„ . .	F	54.8	2.04	0.90	44.2	0.76
5. Luzerne . . .	A	74.2	1.56	1 20	76.9	0.24
„ . . .	A	77.0	1.65	1.14	69.1	0.34
6. Wicken . . .	E	78.7	0.39	0.21	54.1	0.12
„ . . .	D	77.7	3.77	0.60	16.0	2.11
7. Gemenge . .	C	83.5	2.49	1.95	78.4	0.36
„ . .	F	83.9	1.27	0.59	47.0	0.44
„ . .	F	79.1	1.11	0.57	51.4	0.36
„ . .	B	73.5	1.41	0.75	53.2	0.44
8. Rübenblätter .	D	75.1	1.50	0.66	43.9	0.56
„ .	D	72.0	2 54	1.26	49.7	0.85
„ .	D	72.0	2.06	0.96	46.6	0.73
„ .	C	78.5	2.07	1.26	60.9	0.54

Digitized by Google

Diese Zahlen zeigen ein sehr wechselndes Bild in dem Gehalt des Einmachfutters an freien nicht flüchtigen und flüchtigen Säuren. Wenn wir hier auch unberücksichtigt lassen, daß die Art des Einsäuerungsmaterials nicht ohne Einfluß auf den Säuregehalt des eingesäuerten Futters ist, so zeigen sie doch noch erhebliche Unterschiede, die zu einem wesentlichen Teil zweifellos in der mehr oder weniger vorschriftsmäßigen Einlagerung der grünen Futtermassen begründet ist. Sicherlich ist hierbei in der Wirtschaft D beim Einsäuern von Klee und Wicken nicht richtig verfahren, denn hier überwiegt der Gehalt an flüchtigen Säuren ganz erheblich; auch der Gesamtgehalt an freien Säuren übersteigt in der frischen Substanz den bei gutem Sauerfutter als Durchschnitt beobachteten Gehalt um 2 % in beiden Fällen. Beide Futter entsprachen auch im Aussehen und im Geruche diesem Befunde; es waren geringwertige Sauerfutter. Im Gegensatze hierzu zeigen die in den Wirtschaften A und C erhaltenen Einmachfutter im Gehalt an freien flüchtigen Fettsäuren recht günstige Werte; sie liegen innerhalb der von Kellner für Sauerfutter gezogenen Grenze oder sind noch niedriger und erreichen hier zum Teil die von Völtz für Grubensauerfutter und von Wiegner für Gärkammer-Süßpreßfutter erhaltenen geringen Gehaltszahlen. In diesen Fällen kann nach dem Säuregehalt von einem guten Erfolge des Einmachens des Grünfutters gesprochen werden; die sonstige Beschaffenheit des Futters bestätigte dieses beim Gras in der Wirtschaft A, bei Klee, Gemenge und Rübenblättern in der Wirtschaft C. Bei der Luzerne war Preßwasser in nicht unerheblicher Menge abgeflossen, sodaß hier die angegebenen Zahlen für den Säuregehalt nicht einwandfrei sind. Bei den übrigen Proben ist die Menge der nichtflüchtigen Säuren im Verhältnis zu den freien flüchtigen Säuren geringer. Es ist bemerkenswert, daß die vorhergehenden günstigeren Ergebnisse im Verhältnis der nichtflüchtigen und flüchtigen Säuren in der ersten Zeit der Einrichtung der Gärkammern erhalten wurden und liegt die Vermutung nahe, daß man sich zu dieser Zeit noch genauer an die für die Einlagerung gegebenen Vorschriften gehalten hat, daß man später der eigenen Erfahrung vertrauend sich Abweichungen von den Vorschriften gestattet hat, die nach den vorliegenden Untersuchungen nicht ohne Einfluß auf die Beschaffenheit des erhaltenen Futters gewesen sind. Die oben angegebenen untersuchten Proben dieser Art, bei denen der Säurecharakter des Futters wieder stärker hervortritt, haben zum Teil nahezu gleiche Mengen von flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren; das Verhältnis dieser beiden Säuregruppen zu einander ist daher für gutes Sauerfutter ungünstiger, denn je mehr der Gehalt an freien flüchtigen Säuren (Essigsäure, Buttersäure usw.) sich demjenigen der nichtflüchtigen Säuren nähert, oder diesem gleichkommt, oder ihn gar übersteigt, desto mehr tritt der saure Charakter des Futters hervor und verlieren sich die für den Geschmack und Geruch des Einmachfutters vorteilhafteren aromatischen Verbindungen; dadurch leidet die Beschaffenheit des Erzeugnisses. In den meisten Fällen ist der Gehalt der gesamten freien Säuren in dem

Digitized by Google

untersuchten frischen Einmachfutter nicht hoch und wird die für gutes Sauerfutter angegebene durchschnittliche Höhe von 2 % nicht erreicht; zum Teil bleibt der Gehalt daran sogar erheblich darunter und es ist deshalb erklärlich, wenn das erhaltene Futter in der Wirkung nicht versagt hat, wie uns auch die hierüber gemachten Mitteilungen bestätigen. Immerhin zeigt uns doch das starke Hervortreten des Anteils der freien flüchtigen Säuren, daß noch besseres hätte erzielt werden können, wenn die für die Einlagerung der Grünfuttermassen gegebenen Vorschriften genauer beachtet worden wären.

Jedenfals bestätigen diese Untersuchungen, daß es sich auch bei diesem in den Schweizer Gärkammern erhaltenen sogenannten Süßpreßfutter allgemein um ein Futter handelt, in dem der Gehalt an freien Säuren und das Verhältnis der nichtflüchtigen und flüchtigen Säuren je nach der Beschaffenheit des Grünfutters und vor allem nach der Art der Einlagerung der grünen Futtermassen sehr schwanken kann. Der Gehalt an freien flüchtigen Säuren bezw. das Verhältnis derselben zu den freien nichtflüchtigen Säuren gibt uns einen Anhalt für die Beurteilung der Beschaffenheit des erhaltenen Sauer- oder Gärfutters. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß wir bei näheren Untersuchungen über diese Säuren zu einer besseren Charakterisierung der einzelnen Sauerfutter kommen werden. Aber schon die heute vorliegenden Untersuchungen lassen es wünschenswert erscheinen, daß die Bezeichnung der beim Einmachen erhaltenen Futter der Beschaffenheit angepaßt wird, damit jede Irreführung des Landwirts vermieden wird. Man sollte deshalb auch die Bezeichnung „Süßpreßfutter" für die in der Schweizer Gärkammer erhaltenen Einmachfutter aufgeben, da sie zu einer unrichtigen Wertschätzung des Futters und vor allem auch des Verfahrens gegenüber anderen Einsäuerungsverfahren führen kann. Will man in der Bezeichnung des Einmachfutters die Art des Verfahrens, nach dem das Futter erhalten wurde, zum Ausdruck bringen, was sehr zu wünschen ist, so genügt in diesem Falle die Bezeichnung „Preßfutter" oder wenn man es von anderen Preßfuttern unterscheiden will, der Name „Preßfutter nach Schweizer Art" oder eine andere das Verfahren kennzeichnende Benennung, während man für das in Gruben erhaltene Einmachfutter die alteingeführte Bezeichnung „Sauerfutter" beibehält.

Mitteilung aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation Braunschweig.

Die Ausnutzung von Mineralphosphaten durch Kulturpflanzen.

Von Dr. O. Nolte.

Die Schwierigkeiten in der Beschaffung der Phosphorsäuredünger für die heimische Landwirtschaft haben die Blicke unserer Praktiker und Wissenschaftler umherschweifen lassen, um Möglichkeiten zu entdecken oder wieder aufzufinden,

Digitized by Google

um diesem Übelstande abzuhelfen. Daß diese Bestrebungen nicht neu sind, wie manche unbefangene Leser auf Grund neuerer Veröffentlichungen [1]) zu glauben geneigt sind, hat schon M. Hoffmann [2]) in einer referierenden Übersicht über das Problem gezeigt. Ohne auf die diesbezüglichen Arbeiten bekannter deutscher Forscher wie Th. Pfeiffer, E. A. Mitscherlich, B. Tacke, P. Liechti usw. einzugehen, soll sich die nachstehende Betrachtung besonders mit den Arbeiten ausländischer, insbesondere russischer Wissenschaftler über dieses Problem beschäftigen, weil von diesen der Gegenstand in vorbildlicher Weise bearbeitet worden ist, und die beachtenswerten Ergebnisse der russischen Agrikulturchemiker in Gefahr zu sein scheinen durch die erschütternden Umwälzungen des benachbarten Riesenreiches verschüttet und vergessen zu werden. Der Forscher, der hier an erster Stelle genannt werden muß, ist unzweifelhaft D. Prianichnikow, der in zwanzigjähriger stiller Forschungsarbeit mit einer großen Zahl von Schülern zusammen in erschöpfender Weise die Frage der Nutzbarmachung natürlicher Mineralphosphate durch die Kulturpflanzen erörtert hat. Bereits 1899 konnte er berichten, [3]) daß man inbezug auf die Phosphorsäurenutzbarmachung zwei Gruppen von Kulturpflanzen unterscheiden könne, von denen die erste, die Phosphorsäure bestimmter Mineralphosphate schlecht verwerten, die zweite dagegen, gut auszunutzen vermögen. Zur ersten Gruppe gehörten die Getreidearten, zur andern Senf, Lupine und Erbse, welche bei der Düngung mit Phosphoriten diese bis zu 90 % der Ausnutzung von wasserlöslicher Phosphorsäure verwerten. Die Ausnutzung durch ein und dieselbe Pflanze war daneben abhängig von der Bodenart, d. h. seinem Gehalte an bestimmten Basen und Säuren. Zwischen beiden Extremen der Ausnutzung durch die Pflanzen waren alle Übergänge möglich. Sein Landsmann P. Kossowitsch [4]) konnte diese Beobachtungen durch eigene Untersuchungen bestätigen, in die erste Gruppe reihte er Roggen ein, in die zweite Senf und Buchweizen, während Klee und Lein eine Mittelstellung einnahmen. Eine japanische Arbeit [5]) zählt den Reis zu den guten Verwertern der Phosphorite. Gleichzeitig mit Prianichnikow scheint in Belgien E. Schreiber [6]) ähnliche Probleme in umfangreicher Weise verfolgt zu haben, er nennt als schlechte Verwerter der Mineralphosphate die Getreide, den Tabak, den Lein, Mohrrübe, Moharhirse, Spörgel und den Mais. Zu der Gruppe der phosphorsäureaufschlie-

[1]) M. v. Wrangell, Landw. Vers.-Stat. 1920, 96. 1. Phosphorsäureaufnahme und Bodenreaktion. Verlag P. Parey-Berlin 1920.

[2]) M. Hoffmann, Mitt. d. Moor-Vers.-Stat. 1920, 38. 360.

[3]) Ann. de l'Inst. agron. de Moscou 1899, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1899, 171. Siehe auch Landw. Vers.-St. 1902, 56. 107 und 1907, 65. 23.

[4]) Journal f. experim. Landw. 1901, 730, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1902, 97.

[5]) M. Nagaoka, Bull. of the Coll. of Agr. Tokyo 1904, 215, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1904, 170.

[6]) Nouvelle contribution à l'étude des phosphates, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1900, 145.

Digitized by Google

ßenden Kulturpflanzen rechnet er den Hanf, die Kreuzblütler, die Erbse, die Wicke und den Buchweizen, während Serradella, Inkarnatklee, Rotklee und Weißklee eine Mittelstellung einnehmen. Von anderen Forschern [1]) wird ebenfalls die aufschließende Wirkung der Kreuzblütler, insbesondere des Senfes im Gegensatz zu den Schmetterlingsblütlern und besonders zum Getreide genannt, während A. Baguley [2]) auch mit Hafer und Turnips, wie auch mit Erbsen selbst bei Verwendung von Aluminium- und Eisenphosphat gute Erfolge erzielte.

Was den Einfluß der Bodenart anbetrifft, so hatte Prianichnikow [3]) sowohl auf die Bedeutung des Gehaltes an Basen, insbesondere an Kalk, Magnesia, Eisenoxyd und Tonerde, wie auch an Säuren hingewiesen, wie dieses auch in Arbeiten anderer Forscher [4]) deutlich ausgesprochen wird, weshalb auch die kalkarmen Rohphosphate fast nur für die Düngung saurer Moorböden geeignet erachtet werden. [5])

Es lag nahe, weiter zu prüfen, ob die Beidüngung mit physiologisch sauren oder basischen Salzen die Phosphorsäureaufnahme fördert oder hindert, ein Problem, welches ebenfalls auch von Prianichnikow [6]) mit seinen Schülern ausführlich geprüft wurde, wobei er in der physiologischen Acidität der Salze [7]) wie des schwefelsauren oder salzsauren Ammoniaks die Ursache der Phosphorsäureaufschließung erblickt. Diese Beobachtungen konnten von einer Anzahl anderer Forscher [8]) bestätigt werden. Bei der Verwendung dieser Beobachtung auf den Kulturböden kommt nach den vorherigen Ausführungen insbesondere deren Kalkgehalt für die Stärke der Nutzbarmachung inbetracht, worauf Prianichnikow besonders hinweist [9]). Aber auch das physiologische amphotere Ammoniumnitrat zeigte bei den Versuchen aufschließende Wirkung auf die Phosphorite, was

[1]) C. Ravenna und M. Zamorani, Staz. sperim. agrar. ital. 1909, 389, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1909, 142. G. Corso, Staz. sperim. agrar. ital. 1911, 309, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1911, 182.

[2]) Journ. Agr. Sci. 1912, 318, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1913, 128.

[3]) Ann. Inst. Agron. Moscou. 1909, 1—15, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1909, 139, Landw. Vers.-Stat. 1911, 75. 357.

[4]) Z. B. A. Quartaro Staz. sperim. agrar. ital. 1905, 83, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1905, 175.

[5]) W. v. Knieriem, Dtsche. ldwsch. Presse 1920, 345.

[6]) Landw. Versuchsstationen 1902, 56. 107, 1907, 65. 23.

[7]) J. J. Schoulow, Journ. experim. Landw. 1902, 3. 718, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1902, 150.

[8]) J. Sebelien. Tidskr. f. d. norske Landb. 1900, 16. 339, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1909, 137. N. Nedokutschajew, Journ. f. experim. Landw. 1913, 14. 21, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1913, 128. W. G. Söderbaum, Landw. Vers.-Stat. 1908, 68. 433.

[9]) Landw. Vers.-Stat. 1908, 65. 54.

Digitized by Google

Prianichnikow auf die bei der Nitrifikation des Ammoniakrestes auftretende Säure zurückführt.[1]) Ähnliche Beobachtungen über den Einfluß der Umsetzungsprodukte hatte J. Stoklasa[2]) u. a. bei einer größeren Anzahl verschiedener Kleinlebewesen machen können.

Anscheinend sind aber nicht alle physiologisch sauren Salze imstande, eine Aufschließung der Phosphorite herbeizuführen, denn J. S. Schoulow[3]) konnte bei Verwendung von Chlorkalium keine gesteigerte Phosphorsäureaufnahme beobachten, indessen macht N. Ayengar[4]) darauf aufmerksam, daß bei seinen Versuchen mit Pferdebohnen Chlorkali aufschließend wirkte, während die Kalirohsalze versagten.

Bei späteren Untersuchungen über die Ursache der leichten Aufnahmefähigkeit bestimmter Phosphorite, konnte Prianichnikow bezw. seine Schüler[5]) feststellen, daß die Ausnutzbarkeit dieser Mineralien nicht in allen Partien gleich war, sondern daß die äußeren verwitterten Partien die Phosphorsäure wesentlich leichter auch an Gramineen abgaben als die inneren noch unzersetzten Teile, und daß dieser Zersetzungsvorgang die notwendige Voraussetzung für die leichtere Assimilierbarkeit der halblöslichen Phosphorsäureverbindungen sei. Die Wirkung der Phosphate lief mit der Citratlöslichkeit ihrer Phosphorsäure parallel. Dieser verwitterte Anteil enthielt eine größere Menge unlöslichen Rückstandes, mehr Eisenoxyd und Tonerde und beträchtlich weniger Kalk, Kohlendioxyd und Schwefelsäure als das ursprüngliche Mineral. Die Citratlösung des verwitterten Teiles war gefärbt und enthielt neben größeren Mengen Phosphorsäure, viel Eisen und mehr Kalk, als die aus dem unverwitterten Phosphorit bereitete Citratlösung.[6])

Aus dieser knappen, den Gegenstand durchaus nicht erschöpfenden Darstellung erkennt man zweifelsohne, daß das obige Problem schon jahrzehntelang mit großer Ausführlichkeit und Exaktheit bearbeitet worden ist, und daß das Verhältnis der Phosphorsäure zu verschiedenen Basen des Bodens, insbesondere zu den Erdalkalien und den Erden von größter Bedeutung für die Nutzbarmachung dieses wichtigen Pflanzennährstoffes ist und daß die Wege, welche zu einer günstigen Beeinflußung der Phosphorsäurelöslichkeit führen, bereits von jenen Forschern gewiesen worden sind.

---

[1]) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1905, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1905, 174.

[2]) Centralbl. f. Bakt. II. 1900, 6. 526. E. Kröber, Journ. f. Landw. 1909, 5.

[3]) Ann. Inst. Agron. Moscou 1909, 1. 32, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1909, 140.

[4]) Diss. Göttingen 1917, ref. Jahresber. f. Agr.-Chem. 1917, 74.

[5]) J. V. Jakouchkine, Rec. des traveaux du labor. d'agronomie 1913, 92. 1914, 66.

[6]) J. V. Jakouchkine und P. Krinobokow, Res. d. traveaux du labor. d'agronomie 1913, 160.

Digitized by Google

Ueber Bewertung bei Selektions-Arbeiten.

Von Saatzuchtleiter Dr. Rud. Weck, Hovedissen.

Bei Selektionsarbeiten der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung macht sich häufig das Bestreben geltend, die Ergebnisse der vergleichenden Prüfungen zu vereinfachen, um dadurch einen Überblick zu ermöglichen und das Erkennen des Wertvollen oder Schlechten zu beschleunigen. Dieser Überblick ist ja bei geringer Anzahl von zu vergleichenden Objekten und Vergleichsmomenten leicht ohne weitere Hilfsmittel gewährleistet; bei großer Anzahl genügt aber das Fassungsvermögen des Beurteilers nicht mehr, um den gerade vorliegenden Zahlenwert richtig einzuschätzen, da die Beziehung zu den übrigen Werten fehlt und auch nicht mit einem Blick hergestellt werden kann. Um in solchen Fällen den Überblick wieder zu ermöglichen, bedient man sich mehrerer Verfahren, die im folgenden kurz gestreift werden sollen.

Nehmen wir an, es liege die Tabelle der Ergebnisse einer Leistungsprüfung zahlreicher Zuchtstämme vor. Von jedem Zuchtstamm sollen mehrere Momente bei der Selektion beachtet werden. Die Tabelle hat also nach zwei Richtungen größere Ausdehnung, einmal in die Breite durch die größere Anzahl der Auslesemomente, und andermal in die Länge durch die große Anzahl der zu vergleichenden Stämme. Die Durchführung der Selektion wird also ohne Hilfsmittel nicht leicht sein.

Ein häufig angewendetes Verfahren besteht nun darin, daß man zunächst alle diejenigen Stämme ausscheidet, die dem Hauptauslesemoment nicht genügen, von den verbleibenden guten dann wiederum diejenigen ausscheidet, die dem nächstwichtigen nicht entsprechen usw. Dieses Verfahren hat den schwerwiegenden Nachteil, daß keine Möglichkeit der Kompensation vorhanden ist. Dadurch wird es häufig dazu kommen, daß man am Schluß der Selektion vor einer viel zu geringen Anzahl von Stämmen steht, die zur Weiterprüfung kommen sollen.

Ein anderes Verfahren benutzt sogenannte Wertzahlen, das sind Zahlen, an deren Bildung sich die wichtigsten Auslesemomente beteiligen und somit den Gesamtwert des Stammes darstellen sollen. Die Errechnung der Wertzahl geschieht nach einer Formel, deren Aufstellung insofern meist sehr schwierig ist, als die einzelnen Auslesemomente darin mathematisch die Ausdrucksstärke finden müssen, die der betreffenden Eigenschaft von dem Züchter beigemessen wird. Die Wertzahlformel wird häufig einer Revision unterworfen werden müssen, da jede Änderung in der Wertschätzung eines Auslesemomentes — wie solches selbst bei gleichbleibendem Zuchtziel leicht eintreten kann —, auch eine Änderung der Formel herbeiführen muß. Als Vorzug der Wertzahl kann gelten, daß dadurch eine wesentliche Vereinfachung und damit Übersichtlichkeit geschaffen wird. Die Möglichkeit der Kompensation ist in großem Umfang gegeben. Als Nachteil erwähnt Fruwirth in seinem Handbuch mit Recht die Gefahr, daß das Hauptauslesemoment

Digitized by Google

(eben durch die Kompensation) sehr leicht zu sehr zurücktreten könnte und schlägt deshalb vor, dieses neben der Wertzahl nochmal getrennt anzuführen. Es würde sich also dann etwa dieselbe Konstellation ergeben, wie die Angabe des Eiweißes neben dem Stärkewert in der Fütterungslehre. Mir persönlich würde es mehr zusagen, nur die Auslesemomente zweiter Ordnung zu einer Wertzahl zu vereinigen und daneben das Hauptauslesemoment gesondert anzuführen. Als weiterer Nachteil muß die oben schon gestreifte Schwierigkeit der Aufstellung einer die Absichten des Züchters erfüllenden Formel angesehen werden. Unter Würdigung von Vorteilen und Nachteilen erscheint es also angezeigt, Wertzahlen da zu verwenden, wo große Massen von Einzeluntersuchungen zu bewältigen sind, wie z. B. in der Rübenzucht. Mit Rücksicht auf das oben Gesagte und die andernfalls zu große Rechenarbeit empfiehlt es sich, nur alle wirklich schwerwiegenden Auslesemomente zu berücksichtigen. Zweck einer derartigen Wertzahlselektion kann aber immer nur sein, eine grobe Vorauslese zu treiben. Nachdem durch die Wertzahl der größte Teil der zu vergleichenden Objekte ausgeschieden ist, wird sich der Züchter den Rest genauer ansehen, indem er die einzelnen Faktoren der Wertzahl wieder getrennt beurteilt. Nur dadurch wird die unbedingt notwendige individuelle Beurteilung gewährleistet; u. U. kann noch eines der nachher zu besprechenden Verfahren in Anwendung kommen.

Mit der „Wertzahlbildung durch eine Formel" übereinstimmend ist die Punktierung. Die Ausmaße der einzelnen Eigenschaften werden in Gruppen eingeteilt und mit Punkten bewertet. Der Wert des Stammes wird dann durch die Punktsumme versinnbildlicht. Durch den verschieden hohen Ansatz der Punkte bei den einzelnen Eigenschaften läßt sich der Wertschätzung dieser leichter Rechnung tragen, wie bei der besprochenen Wertzahlformel. Da die isolierte Betrachtung der einzelnen Wertmomente unumgänglich ist, darf die Punktsumme wie die Wertzahl nicht zur ausschließlichen Begutachtung ausgenutzt werden. Immerhin können beide Methoden wertvolle Hilfsmittel sein.

Punktsumme und Wertzahl bewirkten eine Verringerung der Breitenausdehnung der Selektionstabelle, indem sie alle bezw. die wichtigsten Wertmomente zu einer Spalte vereinigen. Die nunmehr zu besprechende Methode läßt die Breitenausdehnung unberührt, führt aber dagegen eine Vereinfachung (nicht Verkürzung!) in der Längenausdehnung herbei.

Die Erteilung von Noten ist ein Verfahren, das den Vorzug hat, sich auch auf diejenigen Wertmomente ausdehnen zu lassen, die sich ziffernmäßig nicht oder aber nur sehr schwer erfassen lassen. Es sei hier nur erinnert an die Momente, wie Ausgeglichenheit, Lager, Befall durch Rost und andere Pilzkrankheiten und tierische Schädlinge. Entsprechend den Wert-Folgen: sehr gut — ungenügend oder befallfrei — stark befallen, werden die Ziffern 1—5 bezw. 1—10 eingesetzt. Dabei ist aber selbstverständlich darauf Rücksicht zu nehmen, daß nicht immer die höchsten oder immer die niedrigsten Werte mit 1 bezeichnet werden, sondern die-

Digitized by Google

jenigen, die dem Zuchtziel am meisten entsprechen. Die bei der Notenerteilung notwendig werdende Gruppenbildung innerhalb der ziffernmäßig vorliegenden Wertmomente bedingt eine gewisse mathematische Ungenauigkeit. Gerade das Verlassen der mathematischen Genauigkeit hat aber bei dieser Methode einen wesentlichen Vorteil. Durch die für alle zu bewertenden Eigenschaften gleiche und einfache Ausdrucksform wird die Sinfälligkeit so erhöht, daß eine sehr schnelle Orientierung und ein weitgreifendes Überblicken möglich wird. Ferner ist die Möglichkeit des Vergleichs einzelner Jahrgänge sehr hoch zu veranschlagen, sobald diese nach Art und Zahl der verglichenen Elemente sich voneinander unterscheiden. Sind die Unterschiede sehr stark, so muß schließlich nicht nur von dieser, sondern überhaupt von jeder rechnerischen Methode Abstand genommen werden, da dann eben Voraussetzungen und Einschränkungen eintreten würden, die sich mathematisch nicht erfassen lassen. Näheres über die Methode siehe bei „Hansen": Ill. Ldw. Ztg. Nr. 11/12 vom 9. Februar 1918.

Bei der Bildung der 5 bezw. 10 Gruppen muß darauf geachtet werden, daß der Maximal- und Minimalwert als Mittelwerte der ersten und letzten Gruppe erscheinen. Ich möchte aber hier noch darauf hinweisen, daß die Erteilung der Noten nicht an die tatsächliche Bildung der 5 bezw. 10 Gruppen gebunden ist, sondern sich nach einer einfachen mathematischen Beziehung schnell durchführen läßt.

Die Ausdrücke $v \cdot \frac{4}{V} + 1$ bezw. $v \cdot \frac{9}{V} + 1$ ergeben die Noten von 1—5 bezw. von 1—10. Dabei bedeutet v die jeweilige Abweichung vom höchsten Wert und V die Gesamtschwankung. Da der Ausdruck $\frac{4}{V}$ bezw. $\frac{9}{V}$ ein für jeden einzelnen Versuch gleichbleibender Faktor ist, wird dieser zweckmäßig vorher berechnet und die dann verbleibende Multiplikation auf dem Rechenschieber ausgerechnet. Die so gefundenen Zahlen sind mathematisch genau und werden bis zur ganzen Zahl aufgerundet oder gekürzt. Es steht aber nichts im Wege, den genauen Wert (eine Stelle nach dem Komma) stehen zu lassen, was die Übersichtlichkeit allerdings sofort wieder beeinträchtigt, in manchen Fällen aber erwünscht sein kann (siehe Tabelle).

Prozente des Mittels und Prozente des Höchstwertes. Diese Verfahren dienen dazu, innerhalb eines Auslesemomentes die einzelnen Werte zueinander in Beziehung zu setzen. Wenn auch beide Methoden im Prinzip übereinstimmen, so ergibt sich doch bei der praktischen Anwendung Anlaß zu abweichender Beurteilung: Die Beziehung zum tatsächlich erzielten Höchstwert ist klarer wie die zum imaginären Mittelwert. Eine weitere Stütze findet die Bevorzugung des Höchstwertes gegenüber dem Mittelwert in folgender Überlegung: In fast jedem Versuch kommen „outsider" vor, deren Vorhandensein auf die mannigfachsten Ursachen zurückgeführt werden kann, wie z. B. starker Boden-

Digitized by Google

unterschied, Lager, Beschädigung der Pflanzen durch tierische Schädlinge, Fehler bei der Ernte oder Wägung ꝛc. Auf solche Weise entstandene Minus-Varianten helfen nun den Mittelwert bilden und beeinflussen dadurch alle übrigen Prozentzahlen. Der Höchstwert dagegen bietet in der Regel größere Gewähr als zuverlässiger Ausgangspunkt einer Bewertung, wenn auch natürlich nicht von der Hand gewiesen werden soll, daß auch hier gelegentlich Beanstandungen möglich sind. Diesen Erwägungen kommt die Tatsache entgegen, daß es bei der Berechnung der Prozente des Höchstwertes möglich ist, jeden zu beanstandenden Wert (außer dem Höchstwert selbst natürlich) auch nach der Berechnung der Prozentzahlen zu streichen bezw. außer acht zu lassen, während bei Verwendung der Prozente des Mittels der Ausschluß vorher stattgefunden haben muß. Über die Verwendung der Methode bei Sortenversuchen soll an anderer Stelle gesprochen werden.

Eine wertvolle Ergänzung der Prozentziffern kann vorgenommen werden, indem man ihnen die Rangziffer beiordnet. Die Rangziffer allein ist nicht als Bewertungsmethode anzusprechen, sondern nur als ein Hilfsmittel. Sie ist dann berechtigt, wenn es sich ausschließlich darum handelt, die Reihenfolge im Ausmaß irgend einer Eigenschaft festzulegen. Da in dieser „Reihenfolge" aber bereits eine gewisse Bewertung liegt, so wird vielfach die Rangziffer mit einer vollgültigen Bewertung verwechselt, und dadurch manche berechtigten Interessen geschädigt. Wenn bei einem Weizen-Sortenversuch z. B. eine Sorte mit 19,3 Ztr. Ertrag an zweiter Stelle (Rangziffer 2) hinter Rangziffer 1 mit 19,5 Ztr. steht, so ist dieser Unterschied so geringfüig, daß die Erträge (mit Rücksicht auf den wahrscheinlichen Fehler) als praktisch gleich angesehen werden können. Kommt nun schließlich noch dazu, daß Sorte Rangziffer 2 sich als lagerfester erwiesen hat, so liegt die Gefahr nahe, daß sie, als an zweiter Ertragsstelle stehend, nicht so gewürdigt wird, wie sie es in Wirksichkeit verdient hätte. Würde nun an dritter Stelle eine Sorte mit einem Ertrag von 17,0 Ztr. folgen, so wird weiterhin der Irrtum deutlich, der sich bei Verwechselung der Rangziffer mit einer vollgültigen Bewertung einstellen kann. Die Rangziffer wird aber mit Nutzen verwandt, um die Stellung eines Wertes zu präzisieren oder das Aufsuchen der hochwertigen Varianten zu erleichtern.

Rangverhältnis: Der bei der Errechnung der Noten 1—5 bezw. 1—10 besprochenen Formel kann außer diesen jede beliebige andere Skala zugrunde gelegt werden. Ich habe häufig die Skala benutzt, die durch die Anzahl (n) der zu vergleichenden Elemente gegeben war und damit Werte gefunden, die in einer gewissen Beziehung zur Rangziffer stehen, sich von dieser aber dadurch vorteilhaft unterscheiden, daß die zwischen dem Anfangswert 1 und dem Endwert n liegenden Ziffern auf die jeweiligen Abstände Rücksicht nehmen. Die fortlaufende Ziffernfolge geht dabei natürlich verloren.

Die Berechnung geschieht nach folgender allgemeiner Formel:

Digitized by Google

$$\frac{v\,(n-1)}{V}+1$$

Die so errechneten Werte sind mathematisch genau und in dieser Form unhandlich. Es empfiehlt sich deshalb Kürzungen vorzunehmen, wie dies in der Tabelle zweimal geschehen ist. Bei geringerer Anzahl von Vergleichselementen wird man eine Stelle nach dem Komma angeben müssen, bei größerer Anzahl genügen in der Regel ganze Zahlen. Durch Hinzufügen der Rangziffer und ev. der Anzahl der verglichenen Elemente läßt sich das Rangverhältnis wie das Prozentverhältnis auch für eine isolierte Betrachtungsweise zugänglich machen.

Zusammenfassend läßt sich also für züchterische Selektionsarbeiten folgendes sagen:

Da Wertzahl im oben gebrauchten Sinn und Punktsumme von der individuellen Beurteilung wegführen, sollten diese Verfahren nur bei sehr umfangreichem Material, und da nur zur Sichtung oder Vorauslese angewandt werden. Im übrigen wären folgende Wege gangbar:

a) Notenerteilung für alle oder nur das wichtigste der Momente. In letzterem Fall Unterstützung des Überblicks durch geeignetes Unterstreichen der Momente zweiter Ordnung durch Buntstift.

b) Ersetzen der Werte des Hauptauslesemoments durch Verhältniszahlen (Prozent des Höchstwertes, Prozent des Mittels oder Rangverhältnis) gleichzeitig Förderung des Überblicks über die Auslesemomente zweiter Ordnung ebenfalls durch Einsetzen von Verhältniszahlen oder von Noten oder aber schließlich durch Unterstreichen der nach oben oder unten erheblich abweichenden Werte durch Buntstift.

Ganz allgemein soll noch darauf hingewiesen werden, daß es ratsam ist, schon bei der Aufstellung des Zuchtzieles kluge Beschränkung zu üben, um das Hauptauslesemoment scharf hervortreten und die bei der Bewertung zu beachtenden anderen Auslesemomente nicht zu zahlreich werden zu lassen. Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß bei der Beobachtung und Aufarbeitung der Pflanzen nicht auf andere Erscheinungen geachtet werden soll, im Gegenteil alles Auffallende irgend welcher Art soll notiert werden. Diese Angaben werden vielfach das Versagen oder den hohen Wert eines der Auslesemomente aufklären und begründen können, sowie zu wertvollen korrelations-statistischen Arbeiten Gelegenheit bieten. Als erstrebenswert muß es ja angesehen werden, durch fortgesetzte Beobachtung von der betreffenden Sorte bezw. Stamm ein klares Bild der Eigentümlichkeiten zu gewinnen, um dieses dann nach der rechnerischen Aufarbeitung und Auswertung zu ergänzen. Da hierzu aber meistens Zeit und Fassungsvermögen nicht ausreichen, muß die Notierung aller Besonderheiten eintreten, damit die Rekonstruktion des Vegetationsbildes möglich wird, und wichtige Zusammenhänge auch noch buchmäßig erkannt werden können.

Digitized by Google

Ertrag Ctr. p. mg.	% des Mittels	% des Höchstwertes	Rangziffer	Rangverhältnis			Noten 1—5[1])	
				2 Stellen n. d. Komma	1 Stelle n. d. Komma	Ganze Zahlen	1 Stelle n. d. Komma	Ganze Zahlen
19,8	117	100	1	1,00	1,0	1	1,0	1
19,6	116	99	2	1,25	1,3	1	1,1	1
17,8	105	90	3	3,54	3,5	3,5	2,1	2
17,6	104	89	4	3,79	3,8	4	2,2	2
17,1	101	86	5	4,53	4,5	4,5	2,5	3
16,7	99	84,5	6	4,94	4,9	5	2,7	3
16,6	98	84	7	5,06	5,1	5	2,8	3
15,9	94	80	8	5,95	6,0	6	3,2	3
15,2	90	77	9	6,84	6,8	7	3,6	4
12,7	75	64	10	10,00	10,0	10	5,0	5

[1]) Die Noten 1—10 würden bei diesem Beispiel dem Rangverhältnis (ganze Zahlen) entsprechen.

Die Insel Formosa und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse.

Von Dr. Max Müller, vorm. Professor a. d. kais. Japan. Tohoku-Universität.

(Schluß.)

Über das auf Formosa alljährlich mit den verschiedensten Früchten bepflanzte Areal seien der leichteren Übersicht wegen einige Zahlen in Tabelle VI zusammengestellt. Die Summe des bepflanzten Areals ist immer größer als die oben besprochene kultivierte Fläche; dies hat seinen Grund darin, daß manche Felder jährlich zwei Ernten geben.

Wie Tabelle VI zeigt, kann man auf Formosa 7 Hauptfrüchte unterscheiden, von denen 1911 die am wenigsten angebaute, die Sesampflanze, 12 540 Areal, und die am meisten angebaute, der Reis, 492 944 Ko Areal umfaßte.

Der Reisbau hat sich von Jahr zu Jahr ganz erheblich gesteigert, und zwar ist das Land von 360 923 im Jahre 1899 auf 492 944 Ko im Jahre 1911 und der jährlich erzielte Ertrag von 2,053 auf 4,489 Millionen Koku gestiegen. Das Reisland hätte sich demnach um 36,6 %, die Reisernte jedoch um 118,6 % erhöht. Außer diesem quantitativen Erfolg hat Formosa auch noch einen qualitativen zu verzeichnen; denn die äußerlich ganz nach europäischem Muster eingerichtete Versuchsstation in der Nähe von Taihoku hat versucht, Saatgut, Düngung und Anbau zu verbessern.

Die Süßkartoffel, Knollenwinde, Ipomoea Batatas, eine unentbehrliche Lieblingsspeise der Japaner, ist hinsichtlich des Areals die zweite Hauptfrucht. Ihr Areal hat sich in diesen 12 Jahren um rund 173 % und ihr Ertrag um 179,5 % erhöht. Demnach wäre der Ertrag pro Ko nur um ein Geringes gestiegen. Die große Kultivierung der Süßkartoffel war eine Folge der Reispreissteigerung. Sie gedeiht auf Formosa sehr gut und wird auch hier fast ganz konsumiert; nur ein

Digitized by Google

Tabelle VI.

Bepflanzt wurden mit (Ko)

im Jahre	Reis	Süßkartoffeln	Zuckerrohr	Tee	Bohnen und Erbsen	Erdnüsse	Sesam	Weizen	Gerste	Mokuran-Indigo	Sanran Indigo	Ramie	Jute	Ananasfasern	China-Gras	Tabak
1899	360923	39594	31922	—	4238	15199	4537	6548	—	2770	91	1658	1495	28	110	181
1902	355687	63147	21167	28308	11589	13340	9152	3152	429	2006	99	1686	1147	421	38	795
1905	461308	101526	25034	32999	20752	19795	12411	6258	1156	2488	166	2558	1765	395	327	88
1908	493807	122140	28705	34368	28522	21782	11665	6719	1274	3175	135	1954	2140	693	423	821
1910	470426	105373	63412	33582	26718	19760	9478	5823	1347	2727	46	1673	2112	615	553	636
1911	492944	108196	90086	33383	33885	18712	12540	5456	1367	2625	36	1730	2172	690	410	410

Die Ernte belief sich auf:

	Millionen				Tausend		Tauf.		Millionen				Millionen[3])	
	Koku	Kin[1])	Kin	Kin	Koku[2])	Koku	Koku	Koku	Kin	Kin	Kin	Kin	Kin	Kin
1899	2,053	404,20	342,34	—	72086	471,9	16821	42,1	—	5,50	0,05	2,73	1,44	1550	0,43	0,197
1902	2,821	501,16	1267,02	83,2	55311	108,9	25088	20,8	2544	18,4	0,78	1,66	1,57	94226	0,42	0,827
1905	4,354	1140,70	1155,94	88,9	94903	216.3	35359	37.5	7395	18,90	4,56	2,64	2,40	50540	0,74	0,141
1908	4,66	1467,81	1418,86	86,9	155644	257,5	38544	34,5	6661	28,6	1,16	1,95	3,20	98747	0,92	0,700
1910	4,19	1070,55	3601,41	91,8	129833	190,9	30327	27,0	8646	26,6	0,48	1,27	3,59	43851	1,13	1,305
1911	4,49	1129,88	4715,26	98,5	117906	171,9	37743	26,9	9020	21,2	0,38	1,31	3,50	46460	1,80	0,826

[1]) 1 Kin = 600 g. [2]) 1 Koku = 180,39 Ltr. [3]) Bedeutet das Gewicht der frischen Blätter.

Digitized by Google

kleiner Teil wird in getrockneten Stücken nach China exportiert. Ihren Anbau wird man scheinbar noch mehr vergrößern müssen, da man im Begriffe steht, Stärkefabriken zur Verwertung der Süßkartoffeln einzurichten. Man gewinnt ferner noch Stärke aus Manihot utilissima (Pohl) und Maranta arundinacea (L), zwei Pflanzen, welche auf Formosa gut gedeihen und leicht anzubauen sind.

Die dritte Hauptfrucht Formosas ist das Zuckerrohr, dessen Kultur sich in dem erwähnten Zeitraume um 182 % erhöht hat. Die Zuckerrohrernte jedoch hat sich nicht etwa wie die Anbaufläche nur verdreifacht, sondern um das 13,77-fache vergrößert. Ursprünglich war ihre Kultur hauptsächlich auf den Flächen zu finden, die wegen Mangel an Wasser wenig für Reisbau geeignet waren. Aber mit der Errichtung zahlreicher Zuckerrohrfabriken über die ganze Insel hat sich auch ihr Anbau sehr verbreitet, und heute trifft man sie auf fast allen Bodenarten. Die alte Methode der Zuckergewinnung, wie man sie heute teilweise noch in Swatau (China) vorfinden kann, ist auf Formosa ganz aufgegeben worden. Man hat große Fabriken nach amerikanischem Muster errichtet, die nicht immer einen Vertrauen erweckenden Eindruck machen. Ich hatte Gelegenheit, zwei Monate nach Beendigung der Saison, die auf Formosa von Dezember bis Mai dauert, eine in unmittelbarer Nähe von Taihoku liegende Fabrik zu besichtigen, die sich noch in größtem Schmutze befand. Obgleich die Fabrik erst vier Jahre vorher in Betrieb genommen worden war, so war doch schon ein großer Teil der Einrichtungen als verdorben herausgerissen, auf den Hof geworfen und durch neue ersetzt worden. Diese Fabrik bildet keineswegs eine Ausnahme; der Beobachter japanischer Verhältnisse kann in allen Betrieben ähnliches finden.

Hauptsächlich ist die Zuckerrohrkultur dadurch gefördert worden, daß man die Ent- und Bewässerung regelte, ferner die Düngung verbesserte und was noch wichtiger ist, den Zuckergehalt des Rohres zu erhöhen versuchte. Während das ursprünglich von den Eingeborenen angebaute Zuckerrohr nur 5—8 % Zucker enthielt, enthalten die neu eingeführten Rohrarten, unter denen das „Hawaiian Rose Bamboo" eine sehr beliebte ist, bis 10 und mehr Prozente an Zucker.

Trotz dieser guten Anzeichen für Zuckerrohrkultur auf Formosa muß ich auf Grund meiner Beobachtungen doch zu dem Schlusse kommen, daß sie vielleicht ihren Höhepunkt erreicht hat und nicht mehr steigerungsfähig sein wird. Es sind zu viele Faktoren da, die zur Zeit die Rentabilität beeinträchtigen und in Frage stellen. Zu den üblichen zahlreichen Krankheiten und tierischen Feinden, die sie bedrohen, kommen hier auf Formosa die oft schrecklich verheerenden Taifune vor, die zuweilen ganze Plantagen zerstören. Dieses Übel läßt sich vor der Hand nicht verhüten; es wird vielmehr noch verstärkt werden, falls man nicht bald daran denkt, die kahlen Berge wieder entsprechend zu beholzen. Hieran glaube ich aber nicht; denn es ist kaum anzunehmen, daß Japan in seinen Kolonien zu Maßnahmen greifen wird, die es bisher in seinem eigenen Lande nicht durchgeführt hat.

Digitized by Google

Etwas langsamer als die Kultur dieser drei Hauptfrüchte hat die des Tees auf Formosa zugenommen. Das Areal hat sich in 9 Jahren von 28 308 auf 33 383 Ko vermehrt, während die Ernte von 83 235 auf 98 531 Millionen Kin gestiegen ist. Die Ernte frischer Blätter hat sich ziemlich gleichmäßig erhöht und zwar um ca. 20 %. Die Teekultur findet sich hauptsächlich auf dem hügeligen und kupierten Teil Nordformosas, besonders in Toyen, wo Boden und Klima dem Wachstume des Teestrauches sehr förderlich sind. Zur Verwertung der frischgewonnenen Blätter sind von privater Seite eine Anzahl Teefabriken eingerichtet, welche eigene Plantagen besitzen und außerdem die von den kleinen Bauern gewonnenen Blätter verarbeiten und nach ihrem Werte bezahlen. Auf diese Weise ist die Teekultur selbst in den kleinsten Betrieben möglich; mancher Bauer kann sein anderweitig nicht brauchbares Areal ausnutzen und sich eine stete, wenn auch nur kleine Einnahme sichern.

Außer anderen mehr oder weniger wertvollen Sorten produziert Formosa den Oolong- und den Pouchongtee, von denen ersterer hauptsächlich nach Amerika, letzterer nach Java exportiert wird.

Die Bohnen- und Erbsenkultur hat sich ebenfalls sehr vergrößert und zwar das Areal von 100 auf 800 und die Ernte von 100 auf nur 164. Dieses Mißverhältnis, das im Laufe der Zeit zwischen Areal und Ernte eingetreten ist, läßt sich nur dadurch erklären, daß entweder in der Statistik ein Fehler unterlaufen ist, oder aber, daß zu diesen Kulturen mehr, aber bedeutend schlechteres Land herangezogen worden ist. Diese Früchte kommen in vielen Varietäten auf Formosa vor; am häufigsten die Sojabohne, ferner die grünen Erbsen und andere, die meist als Zwischenfrüchte gebaut werden. Einige andere Erbsen und Bohnen werden auch zuweilen zu Düngungszwecken für Zucker- und Reisfelder angebaut.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Erdnußkultur; ihr Areal hat sich auch etwas vermehrt und zwar von 100 auf 123, während sich die Ernte von 100 auf 36 vermindert hat. Ihre Kultur findet sich hauptsächlich auf den sandigen Böden der Flußufer und Meeresküsten, wo sie als Nachfrucht des Zuckerrohrs und der Süßkartoffel angebaut wird. Die große Verminderung des Ernteertrages ist vorwiegend darauf zurückzuführen, daß man sie heute auf schlechterem Boden und auch zu ungeeigneter Zeit anbaut. Sie stellt heute eigentlich nur eine Zwischen- oder Nachfrucht dar, um dem Lande auch noch zwischen zwei Hauptfrüchten einen kleinen Nebenertrag abzuringen. Die Erdnuß dient in verschiedenen Zubereitungen als menschliche Nahrung oder zur Ölgewinnung, ihre Blätter und Stengel als Viehfutter.

Auch die Sesamkultur hat sich auf Formosa nicht unbedeutend ausgebreitet; ihr Areal ist von 100 auf 276 und ihre Ernte auf 224 gestiegen. Sie ist auf der Insel fast gleichmäßig ausgebreitet und besonders in Kagi zu finden. Sie dient hauptsächlich zur Ölgewinnung.

Digitized by Google

Roggen und Gerste kommen auf Formosa ebenfalls vor, spielen dort jedoch nicht die Rolle, die man ihnen in Japan einräumt. Ihr Anbau beschränkt sich mehr auf die alkalischen Böden von Kagi, Taichu und Tainan, wo im Winter relativ wenig Regen fällt und die allgemeinen Verhältnisse dem Anbau anderer Früchte weniger günstig sind. Diesen Umständen entsprechend sind die Ernten verhältnismäßig klein; sie ließen sich jedoch leicht vergrößern, wenn man der Pflege und Düngung mehr Beachtung schenken würde.

Eine eigenartige Stellung nehmen auf Formosa der Sanran- und Mokuran-Indigo ein; der Anbau beider ist in den letzten Jahren wesentlich kleiner geworden, und zwar ist er beim ersteren von 100 auf 40 und beim letzteren auf 95 zurückgegangen. Trotz dieser großen Verminderung des Anbaues hat sich jedoch die Produktion um ein Bedeutendes vermehrt, nämlich von 100 auf 732 bezw. 385. Sanranindigo ist eine zur Familie der Erbsen gehörige Pflanze und hat die Fähigkeit, den Boden zu bereichern; man baut sie daher abwechselnd mit Zuckerrohr und Bergreis. Sie findet sich hauptsächlich in den ebenen Flächen von Kagi, Tainan und Ako; aus ihren Blättern und Stengeln sucht man Indigo zu gewinnen. Mokuran- oder Baum-Indigo ist von ersterem sehr verschieden; seine Kultur findet sich hauptsächlich in den Tälern der Bergflüsse, besonders in den neukultivierten Ländern von Nordformosa.

Ramie, dessen Faser man in großen Mengen nach China exportiert, von wo sie dann wieder in Form von Kleidern zurückkommt, ist fast auf der ganzen Insel zu finden. Seine Anbaufläche hat sich nicht viel vergrößern können, da die Fasern nicht allzuhoch im Preise standen. Erst in neuerer Zeit ist sie gestiegen, und man wünscht eine größere Ausbreitung. Bis 1911 hat sich die Anbaufläche für Ramie von 100 auf 104 erhöht und die Ernte auf 48 vermindert.

Die Jutekultur hat sich auf Formosa sehr gut bewährt; ihre Anbaufläche ist von 100 auf 145 und ihre Ernte sogar bis auf 243 gestiegen, woran wohl hauptsächlich die große Nachfrage schuld ist. Während man früher die Jutefasern hauptsächlich zur Anfertigung von Netzen, Seilen und Bindfaden benutzte, dient sie heute auch zur Herstellung von Säcken und Segeltuch, wofür man in Koroton eine Fabrik errichtet hat. Die Jute wird heute besonders in den Distrikten von Taihoku, Kagi und Ako angebaut.

Formosa besitzt noch eine dritte Pflanze, deren Fasern zur Anfertigung von Kleidungsstücken Verwendung finden, nämlich die Ananas. Ihre Faser ist nur als ein Nebenprodukt der Ananaskultur zu betrachten und liefert den Bauern einen nicht zu unterschätzenden Nebenverdienst. Größere Ausdehnung hat die Ananaskultur in den Distrikten Tainan, Taichu und Nanto. Auch diese Faser wird fast ausschließlich nach China exportiert.

Das sogenannte Chinagras wird ebenso auf Formosa kultiviert; seine Anbaufläche hat sich von 100 auf 373, seine Produktion auf 424 erhöht. Es sind hier zwei Arten von Chinagras bekannt, das Shichito-lin und Taiko-lin, welche beide

Digitized by Google

zur Familie der Cyperaceae gehören. Beide liefern Material zur Herstellung von Bett-, Zimmer- und Flurmatten. Das Taiko-Chinagras findet sich vorwiegend im Distrikte Taigo und dient zur Anfertigung von Hüten, während das Shichito-Chinagras in den Gegenden Taihoku, Tainan und Taichu zu finden ist.

Auch die Tabakpflanze gedeiht auf Formosa; ihre Anbaufläche ist von 100 auf 222 und ihr jährlicher Ertrag auf 420 gestiegen. Kultiviert wird Tabak in den Gegenden von Giran, Taichu und Kagi. In letzterer ist er besonders ertragsreich, weil er auf den Feldern mit Reis wechselt.

Der Tabakbau ist ebenfalls ein Regierungsmonopol, und jeder Bauer muß von der Regierung die Erlaubnis zum Tabakanbau einholen. Um die Qualität des Tabaks zu verbessern, hat man auf Formosa Tabakversuchsstationen eingerichtet, welche den Tabak vorbildlich anbauen und sodann auch die Präparierung vornehmen und Erhebungen anstellen, unter welchen Verhältnissen man den besten Tabak erzielen kann. Zum Anbau kommt japanischer, chinesischer, türkischer, Manila- 2c. Tabak in betracht. Um die ganze Kultur besser unter Kontrolle bringen zu können, hat die Regierung 1911 eine Tabakfabrik eingerichtet, die den ganzen Export und Import, sowie die Verarbeitung leitet. Vom Monopolamt wurden beispielsweise 1911 3 912 915 Kin chinesischen Tabak im Werte von 913 570 Yen importiert, um daraus hauptsächlich den geschnittenen Taiwantabak herzustellen. Alles in allem ist die Tabakkultur auf Formosa noch sehr verbesserungsfähig, wenn sie den immer mehr wachsenden Bedürfnissen des Volkes Rechnung tragen soll.

Außer diesen Feldfrüchten wären noch die Obstkulturen zu erwähnen, von denen die Orangen, die Zwillingspflaume, Persimon, Pflaumen, Pfirsiche, Bananen, Ananas die häufigsten sind.

Das Klima Formosas ist sehr für das Wachstum der Orangen geeignet; es gibt dort mehr als ein Dutzend verschiedener Sorten, die in fast allen Distrikten zu finden sind. Ebenso hat man die „Washington Navel Orange" eingeführt und hat gute Erträge damit erzielt. Das Areal und die Ernte haben sich von 1903 bis 1911 von 238 auf 938 Ko bezw. von 1 876 000 auf 6 288 000 Kin erhöht, was als ein sehr gutes Ergebnis angesehen werden muß.

Die Zwillingspflaumen kommen vorzugsweise in den östlichen Teilen Zentralformosas in halbwildem Zustande ohne jegliche Pflege vor und liefern eine nicht unbedeutende Ernte, die frisch oder in getrocknetem Zustande nach China ausgeführt wird.

Die Persimon- oder Dattelpflaumenkultur beschränkt sich hauptsächlich auf die Distrikte Toyen, Shinchiku, Taichu und Kagi. Sie gedeiht auf etwas erhöhten Plätzen relativ gut; aber ihre Früchte sind der Bevölkerung nicht süß genug und daher wenig beliebt. Ferner wachsen die Pflaumenbäume auf Formosa in vielen Varietäten, deren Früchte ebenfalls sehr verschieden und im allgemeinen von guter Qualität sind. Man genießt sie frisch oder in Zucker oder Salz zubereitet. Ganz allgemein betrachtet scheint diese Kultur aussichtsvoll zu sein,

Digitized by Google

sobald man ihr größere Pflege angedeihen läßt und die Varietäten besser auswählt.

Die Pfirsichbäume kommen ebenfalls in vielen Varietäten vor; aber ihre Früchte sind klein, von geringer Qualität und die ganze Kultur erfordert große Verbesserungen.

Von großer Bedeutung auf Formosa ist die Bananenkultur, die in allen Teilen vorkommt. Die Qualitäten und Erträge in den einzelnen Distrikten sind sehr verschieden. Bananen blühen während des ganzen Jahres und geben der Bevölkerung zu jeder Zeit die besten Früchte. Ursprünglich waren die Bananen auf Formosa wenig geschätzt; sie wuchsen wild um jedes Grundstück herum und deckten völlig den Hausbedarf. Nach und nach wurden sie Handels- und Exportartikel; die Nachfrage wuchs erheblich, und die Kultur wurde systematischer und rationeller betrieben.

Die beliebteste Frucht ist die Ananas, deren Kultur man hauptsächlich in Tainan, Taichu und Taihoku findet. Sie sind sehr billig und der ärmste Mann kann sie nach Belieben genießen. Da sie sich aber nur bei entsprechend kühler Aufbewahrung auf weite Strecken verschicken lassen, so errichtete 1902 ein Japaner Okayama in Hozan eine Fabrik zur Herstellung von Ananaskonserven, die besonders nach Japan, Korea und der Mandschurei gesandt werden. Inzwischen haben sich solche Fabriken sehr vermehrt, und man begegnet auf der Fahrt durch das Land unzähligen Eisenbahnwagen voll Ananas, die den Konservenfabriken zugeführt werden.

Aus diesen kurzen Schilderungen des Acker- und Gartenbaues auf Formosa geht zur Genüge hervor, daß die Insel ein gesegnetes Land ist, das seinen Bewohnern das tägliche Brot in Hülle und Fülle spendet. Ohne große Schwierigkeiten ließen sich die Erträge noch außerordentlich steigern und zwar einmal durch entsprechende Besiedelung und Vermehrung des Kulturbodens und andererseits durch Verbesserung der Anbaumethode, der Pflege und Düngung der Kulturgewächse.

Die landwirtschaftliche Tierzucht befindet sich auf Formosa noch in einem sehr primitiven Zustande, was eigentlich auch nicht Wunder nehmen kann; denn der Japaner ist, ganz allgemein betrachtet, noch ein schlechterer Tierzüchter als der Chinese, eine Eigenschaft, welche aus der sehr geringen Tierliebe der Japaner resultiert.

Die Pferdezucht ist auf Formosa nicht erwähnenswert. Die Anzahl der Pferde ist sehr gering. Im Jahre 1898 gab es 194 und 1911 nur 183 Pferde. Als Arbeitstier findet das Pferd in der Landwirtschaft kaum Verwendung, weil es nicht imstande ist, das meist unter Wasser stehende Reis- und Zuckerrohrland zu bearbeiten. Hierzu ist nur das Rind und der Büffel geeignet; denn deren breite und gespaltene Füße gestatten einigermaßen ein leichtes Gehen in dem tiefen Boden.

Digitized by Google

Die Frage, ob Formosa seit alten Zeiten Pferde besessen hat, läßt sich ohne weiteres nicht mehr einwandsfrei nachweisen; darüber gibt es wohl keine geschichtlichen Daten. Takekoshi erwähnt in seinem Buche, daß es auf Formosa ehemals wilde Pferde gegeben habe, daß er aber selbst niemals solche gesehen habe. Der auf diesem Gebiete sehr erfahrene Forscher Robert Swinhoe erwähnt in seinem Berichte an die „Zoological Society (1872) cit. nach A. R. Wallace in Island Life (1895)", das Pferd nicht mit, woraus wohl zu entnehmen ist, daß die Spuren des Pferdes nicht bis in jene Zeit wahrnehmbar waren. Die wilden Pferde, von denen Takekoshi spricht, können ebensogut nur sogenannte verwilderte Pferde, die von den Chinesen aus China importiert worden sind, gewesen sein.

Auch heute scheint man auf Formosa die Pferdezucht noch nicht heben zu wollen; denn ich konnte keine diesbezüglichen Maßnahmen feststellen.

Eine ganz andere Bedeutung hat man der Rinderzucht beigemessen und zur Förderung derselben Bestimmungen erlassen, die einmal die Qualität heben, andererseits aber auch die verheerenden Krankheiten bekämpfen sollen. Man unterscheidet heute auf Formosa die Zucht des gelben (asiatischen) und die des europäischen Rindes. Das erstere hat sich von 1898 bis 1911 von 62 199 auf 168 334 Stück vermehrt. Über das letztere gibt es nur vom Jahre 1904 ab statistische Daten; von da bis 1911 hat sich dieses von 165 auf 1296 Köpfe vermehrt.

Unter der Bezeichnung „europäisches Rind" finden sich Tiere, welche zu der Rasse des Braunviehes, der Ayrshire, Devon ꝛc. oder zu Kreuzungen dieser mit dem Formosarinde gehören. Auch hier macht man, wie im übrigen Japan, die verschiedensten Kreuzungen, wodurch man nach japanischer Ansicht bald die Arbeitsfähigkeit, bald die Milchergiebigkeit erhöhen will. Vom rein fachmännischen Standpunkte aus muß man all diese Kreuzungsversuche als reine Spielereien bezeichnen, weil sie ohne jegliches Verständnis und Ziel vor sich gehen.

Ferner findet man auf Formosa noch ein sogenanntes Formosarind, das nur noch selten in den entlegensten Gegenden vorkommt. Dieses Tier kann man wohl kaum als ein reines Formosaprodukt ansehen; denn ich hatte später Gelegenheit, viele sehr ähnliche Tiere in China zu sehen. Das Formosalandrind ist also nur ein ehemals aus China importiertes Tier.

Auch das sogenannte gelbe Formosarind ist keineswegs ein reines Landesprodukt, sondern es ist erst später aus Südchina dort eingeführt und seit sehr langen Zeiten weiter gezüchtet worden. Trotzdem sich das gelbe Rind schon sehr lange auf Formosa befindet, ist es dem südchinesischen Rinde doch noch außerordentlich ähnlich, eine Erscheinung, welche wohl auf die in beiden Ländern ähnlichen Haltungs-, Züchtungs- und Lebensbedingungen, ferner aber wohl auch auf eine erneute Blutzufuhr aus China zurückzuführen ist.

Ursprünglich war das Rind auf Formosa nur zur Arbeitsleistung bestimmt, weil der Chinese den Milchgenuß nicht liebt. Heute, nachdem sich die Zahl der Europäer in Formosa sehr vermehrt hat und der bessere Japaner sich auch mehr

Digitized by Google

und mehr dem Milchgenuß zuwendet, ist die Nachfrage nach frischer Milch gestiegen, und die Regierung sucht dem Mangel dadurch abzuhelfen, daß sie milchergiebige Rassen einführt und die eingeborenen Rinder durch Kreuzungen milchergiebiger zu machen sucht.

Außer den europäischen Rindern hat man auch noch eine Anzahl roter und grauer Zebu eingeführt, um das gelbe Vieh milchergiebiger und zugleich auch arbeitsfähiger zu machen. Das erstere wird hierdurch wohl kaum gelingen; denn diese importierten Zebu gehören keineswegs zu den Milchrassen. Dieser Versuch ist nur den Holländern auf Java nachgeahmt worden, worauf ich an anderer Stelle zurückkommen werde. Arbeitsfähiger wird man durch diese Zebukreuzung die Gelben auch nicht gut machen können, solange die Tiere keine bessere Fütterung und Pflege bekommen. Das gelbe Vieh ist an sich ein gutes Arbeitstier, aber augenblicklich nur eine Hungerform, die nur wenig leisten kann. Meiner Meinung nach ließe sich seine Arbeitsfähigkeit besser durch eine gute Auswahl und eine zweckentsprechende Jugendernährung als durch die kostspieligere Kreuzung mit Zebu erhöhen.

Zu landwirtschaftlichen Arbeiten werden außerdem noch die Büffel herangezogen, und zwar findet man sie hauptsächlich in den mit Wasser reichlich versehenen niederen Gegenden, während das flinkere, schnellere und leichtere Rind mehr in den höher gelegenen Distrikten verwandt wird. Für die sehr unter Wasser stehenden, schweren Felder eignet sich das leichte Rind wegen der geringeren Kraft weniger. Auch die Büffelzucht ist auf Formosa mehr oder weniger degeneriert, und eine zweckentsprechende Züchtung wäre sehr wünschenswert; aber bis jetzt hat man diesbezügliche Maßnahmen meines Wissens noch nicht ergriffen.

Die Rinder und Wasserbüffel sind auf Formosa sehr vielen Krankheiten unterworfen, von denen die Rinderpest, die Maul- und Klauenseuche, Blutharn ꝛc. am verderblichsten sind. Diese Krankheiten treten meist nur in bestimmten Distrikten verheerend auf. So kommt z. B. die Rinderpest häufiger in Ako und Kagi, die Maul- und Klauenseuche in Ako und Taito vor. In anderen Gegenden treten diese Krankheiten meist nur vereinzelt auf.

Zur Unterdrückung der Rinderpest hat man eine private Rinderpestversicherung eingeführt; ein Rind im Werte von 100—160 ℳ kostet eine jährliche Prämie von ca. 60 Pfg. Die Gesellschaft verpflichtet sich, 80 % des Wertes zu bezahlen, wenn die Anmeldung gleich beim Ausbruch der Seuche stattfindet. In gewöhnlichen Fällen bezahlt sie nur 50 %, bei späterer Anzeige nur 30 oder gar nur 10 % des gegenwärtigen Marktwertes. Durch diese Maßnahmen will die Versicherungsgesellschaft eine möglichst frühzeitige Krankmeldung und somit eine Unterdrückung der Krankheit im Keime erzielen. Von diesen Seuchen werden die Wasserbüffel ebenso gut heimgesucht wie die Rinder. Die Zahl der Wasserbüffel ist eine bedeutend größere als die der Rinder. Sie hat sich von 1898 bis 1911 von 140 918 auf 308 760 erhöht.

Digitized by Google

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Schweine und die Ziegen, deren Fleisch fast gleich hoch von den Eingeborenen geschätzt wird. Wie in China, so gehört auch auf Formosa das Schwein zu einem jeden ländlichen Haushalte, und je nach der Größe desselben findet man dort ein bis zehn und mehr Schweine. Formosa scheint sein eigenes Wildschwein besessen zu haben, das sogenannte Sus taivanus (Swinhoe), das wohl ein Verwandter des japanischen Wildschweines ist. Dieses Wildschwein hat man scheinbar auch domestiziert. Ganz rein ist es in dem heutigen Formosa-Hausschwein nicht mehr erhalten; denn im Laufe der Zeiten haben die Chinesen ihre Hausschweine mit nach Formosa gebracht und das einheimische wahrscheinlich mehr oder weniger durchkreuzt. Die japanische Behörde begnügte sich aber nicht mit den vorhandenen Schweinen; sie importierte von Japan und anderen Ländern europäische Schweinerassen, um die vorhandenen durch Kreuzung zu verbessern.

Zur Verminderung der Schweinecholera und -Seuche hat man bestimmte Maßregeln ergriffen, wie z. B. Impfung ꝛc., aber damit scheint man wenig Erfolg zu haben; denn die Statistik über die Haustierkrankheiten zeigt 1902 nicht weniger als 1459 und 1911 sogar 2667 Schweinecholerafälle. In der Zwischenzeit schwanken die Zahlen so unregelmäßig hin und her, daß man daraus keineswegs auf eine Besserung schließen kann. Die Krankheitsfälle werden aber wahrscheinlich noch viel größer sein, weil viele Fälle den Behörden nicht bekannt gegeben werden. Das Gleiche gilt auch für die Rinderseuche und Rinderpest, deren Zahlen sehr schwanken und keinerlei Verminderung erkennen lassen.

Auch die Ziegenzucht hat sich ganz erheblich ausgebreitet und ist von 60 806 im Jahre 1898 auf 128 513 Stück im Jahre 1911 gestiegen. Das Ziegenfleisch ist bei den Eingeborenen sehr beliebt. Die Formosaziege ist ein kleines, schwarzes, primitives Tier, das scheinbar der von Swinhoe als „Goat-antelope" bezeichneten Nemorhedus swinhoii verwandtschaftlich nahe steht.

Um die hygienischen Verhältnisse zu heben, hat man auf Formosa ebenfalls eine Lebensmittelkontrolle und zur besseren Durchführung derselben Schlachthäuser eingeführt. Die letzteren sind heute über die ganze Insel verbreitet. 1909 gab es deren 789, in denen geschlachtet wurden:

637 666	Schweine mit	51 199 714	Kin [1])	Fleisch
16 494	Büffel und Rinder	4 440 349	„	„
47 776	Ziegen	1 048 762	„	„
7	Pferde	1 850	„	„

Demnach hätte ein Schwein ca. 80, ein Wasserbüffel oder Rind 269 und eine Ziege etwa 22 Kin Fleisch geliefert. Man erkennt hieraus, daß die Ziegen trotz der sehr primitiven Haltung und Züchtung einen nicht zu unterschätzenden Fleischwert besitzen.

[1]) 1 Kin = 600 g.

Digitized by Google

Man könnte geneigt sein, anzunehmen, daß auch der Formosa-Chinese seinen heimischen Sitten zufolge eine entsprechende Schafzucht unterhalten würde. Dem ist aber nicht so, denn erst die Japaner haben dort das Schaf eingeführt, von denen es 1905 nur 30 und 1911 nur 90 gab. Es ist kaum anzunehmen, daß die Japaner auf Formosa damit mehr Erfolg haben werden als im eignen Lande, weshalb ich ihr vor der Hand keine größere Bedeutung beimessen möchte.

Neben dem Ackerbau spielt der Waldbau auf Formosa die Hauptrolle. Die Größe des Waldareals läßt sich heute noch nicht genau angeben; schätzungsweise ist es in der Statistik mit 2 900 000 Ko angegeben, worin jedoch Ödland, Flußbeete ꝛc. miteinbegriffen sind. Die Waldungen auf Formosa sind sehr verschieden; sie besitzen je nach ihrer Höhe ein tropisches, subtropisches, gemäßigtes oder gar halbnordisches Klima. Diesem verschiedenen Klima entsprechend ist auch die Vegetation verschieden. Alle Waldungen, welche nicht mehr von wilden Stämmen heimgesucht wurden, sind schon unter der chinesischen Regierung vielfach stark abgeholzt worden, ohne daß auch nur der geringste Versuch gemacht worden wäre, die verödeten Flächen einigermaßen wieder aufzuforsten. Dies ist in den letzten Jahren von den Japanern abgeändert worden, und die Regierung hat das vorhandene Waldland in verpacht- und verkaufbare Ländereien und in einen sog. Schutzwald eingeteilt. Der letztere umfaßt im ganzen 24 119 Ko Areal; er soll einmal eine regelmäßige Einnahme für den Staat bilden; ferner soll er die klimatischen Verhältnisse regeln und als Wasserregulator dienen, d. h. er soll die wolkenbruchähnlichen Wassermengen festhalten und nur langsam abgeben.

Das verpacht- und verkaufbare Waldland wird an Privatpersonen abgegeben unter der Bedingung, daß es zu bestimmten Zwecken dienstbar gemacht wird. Um zur Anlegung von Privatwaldungen zu ermutigen, hat die Regierung staatliche Baumschulen und Saatbeete angelegt, um an Privatpersonen die entsprechenden Pflanzen abgeben zu können. Die bei Neuanpflanzungen am meisten bevorzugten Pflanzen sind der Kampferbaum, Acacia Richii, ferner einige Vertreter der Coniferen, wie z. B. Chamaecyparis formosensis und Chamaecyparis obtusa, Pinus parviflora, Tsuga formosana und Cryptomeria japonica.

Ein sehr guter Wald ist der sogenannte Arisanwald, der etwa 11 000 ha Areal umfaßt, im östlichen Kagidistrikte liegt und von der Regierung erforscht und kultiviert wird. Das Grundgestein dieses Gebietes gehört zu der Tertiärformation, und die Oberfläche ist mit leicht abwaschbarem Ton bedeckt. Obgleich der Arisanforst direkt unter dem Wendekreis des Krebses liegt, so gehört doch seine Vegetation teils dem gemäßigten, teils dem subtropischen Klima an. Auf den unteren Abhängen findet sich der Kampferbaum, die Eiche ꝛc., auf den oberen Partien mehrere Vertreter der Koniferen. In diesem Forst gibt es noch erhebliche Strecken Urwald mit vielen überreifen, abschlagbaren Bäumen, deren Wert mit jedem Jahre geringer wird. Um dieses Holz noch möglichst hoch zu verwerten, hat die Regierung beschlossen, alljährlich ca. 250 000 Shakushima-Nadelholz

Digitized by Google

und 100 000 Shakushima Laubholz abzuschlagen. (Ein Shakushima ist ca. 12 Kubikfuß oder 3 Shakushima gleich ca. ein Festmeter). Auf diese Weise gedenkt man den Arisanforst in etwa 35 Jahren abzuschlagen und durch Anpflanzung wieder zu erneuern. Das Erneuern wird wohl, soweit ich die japanischen Verhältnisse beurteilen kann, hauptsächlich durch Selbstbesamung und weniger durch wirkliche Neuanpflanzung geschehen.

Trotzdem Formosa so ausgedehnte Waldungen besitzt, so hat der Staat daraus doch nur sehr geringe Einnahmen; denn das stehende Holz hat seiner schweren Abfuhr wegen nur einen sehr geringen Wert. Die Haupteinnahme der Regierung aus den Waldungen ist in dem Kampferbaumbestande und dem Kampfermonopol begründet.

Die Kampfergewinnung auf Formosa ist außerordentlich primitiv. Die Eingeborenen oder auch manchmal schon gezähmte Ureinwohner schlagen in den weit vom öffentlichen Verkehr entfernten Distrikten den Kampferbaum und hacken ihn in kleine Stückchen, aus denen der Kampfer leichter zu destillieren geht. Da man früher nur das an Kampfer reichste Material, wie z. B. den untersten Stamm, zur Kampfergewinnung benutzte und den anderen Teil im Walde verfaulen ließ, so wurde mit dem Material eine große Verschwendung getrieben. Um nichts umkommen zu lassen, um die Kampfergewinnungsmethoden zu verbessern, um dem Staate außerdem eine sichere Einnahmequelle zu sichern, und um die Preisschwankungen einigermaßen regulieren zu können, erklärte die Regierung im Juni 1898 die Kampfergewinnung als ein Staatsmonopol und errichtete schon ein Jahr später in Taihoku ein Kampferamt. Aller Kampfer mußte nun laut besonderer Bestimmungen an die Regierung abgegeben werden, und sie behielt sich das alleinige Recht des Exportes vor. Alle Leute, welche Kampfer herzustellen wünschten, bedurften nun einer Erlaubnis, die erblich übertragbar ist. Für den an die Regierung abgelieferten Kampfer wird ein bestimmter Betrag bezahlt. Die Reinigung und die Verkaufsfertigmachung des im Walde gewonnenen Kampfers war bis 1911 gewissen Privatfirmen kontraktlich übertragen. Da aber das von diesen Firmen gelieferte Produkt an Gleichmäßigkeit viel zu wünschen übrig ließ, so entschloß sich die Regierung, auch diesen Zweig unter eigne Kontrolle zu stellen. Schon 1909 wurden vom Monopolamte Destillationsmaschinen aufgestellt, die aber ebenfalls sehr ungenügend arbeiteten, und durch verbesserte Maschinen ersetzt werden mußten. 1911 konnte dann erst die Kampferfabrikation in vollem Maße einsetzen; das Produkt wurde gleichmäßiger, und aus dem eingelieferten Kampferöl gewinnt man heute einen viel höheren Prozentsatz von Kampfer, als es früher der Fall war.

Aus dem aus den Bergdistrikten eingelieferten Kampfer und Kampferöl stellt das Kampferinstitut vier verkaufsfertige Produkte her, 1. ganz reinen Kampfer, eine farblose, ganz durchsichtige Masse, 2. den sogenannten A-Kampfer, der aus zusammengedrückten Prismen besteht, 3. den verbesserten B-Kampfer,

Digitized by Google

der aus einer durchsichtigen Masse von zäher Konsistenz und kristallinischer Struktur besteht und 4. den B-Kampfer, der eine feuchte, grauweiße Masse mit kristallinischer Struktur vorstellt. Als Nebenprodukt erhält man noch das Kampferöl, das durch fraktionierte Destillation in vier verschiedene Qualitäten zerlegt wird.

Die Kampfer- und Kampferölgewinnung hat sich von Jahr zu Jahr erheblich vergrößert; die Produktion belief sich

im Jahre	an Kampfer, gewonnen durch		Summa:	an Kampferöl, gewonnen durch		Summa:
	Regierungs-	Privat-Unternehmungen		Regierungs-	Privat-Unternehmungen	
1899	155477	1663750	1819227	93728	1276159	1369887 Kin
1902	283938	2864804	3148742	162942	2225193	2388135 „
1905	37720	2827397	2865117	80745	2293043	2373788 „
1908	456312	3078658	3534970	1662258	2784565	4446823 „
1910	102526	5258116	5360642	220443	5637702	5858144 „
1911	—	4509412	4509412	20567	5306044	5326611 „

Aus diesen Werten erkennt man, daß die Regierung aus dem Kampfermonopol eine nicht unbeträchtliche regelmäßige Einnahme hat, die je nach den jeweiligen Marktpreisen in den letzten Jahren über zwei, 1910 sogar ca. 3,25 Millionen Yen betragen hat.

Die Eingeborenen, welche sich mit der Kampfergewinnung beschäftigen, besitzen sehr wenig Geräte. Zunächst sind einige Fäll- und Zerkleinerungsgeräte, ein Ofen und eine Kristallisationskammer nötig. Die beiden letzteren werden von ihnen nach einem allgemeinen Modell selbst hergestellt. Der Ofen sieht wie eine auf einen Wall gestülpte Glocke aus und wird an einem Abhange mit einem kleinen erhöhten Plateau errichtet, an dem genügend fließendes Wasser zur Kühlung der Kristallisationskammern vorhanden ist. Bei der Errichtung wird zunächst ein runder, ca. 90—100 cm hoher Wall aus Steinen und Erde gemacht, der unten ein entsprechend großes Feuerloch besitzt, und dessen oberer Rand so groß sein muß, daß er den Rand der Wasserpfanne bequem aufnehmen kann. Hierauf wird nun in Glockenform der obere Teil des Ofens vollendet. In dem letzteren sind zwei Löcher vorgesehen, das eine wenig oberhalb der Pfanne dient zur Reinigung und Entfernung des destillierten Materials, das andere an der Glockenspitze dient zur Füllung des Ofens. Beide Löcher werden nach der Füllung des Ofens mit Steinen, Erde und Lehm festgeschlossen, und alle Destillationsprodukte, welche sich nach der Erhitzung entwickeln, können nur durch ein durch den oberen Rand der Glocke führendes Bambusrohr nach den Kristallisationskammern entweichen. Meist findet man zwei solche Öfen neben einander stehen, von denen der eine gewöhnlich im Betrieb, ist, der andere wieder frisch beschüttet wird. Die Höhe des ganzen Ofens von dem Feuerungsloche bis zur Spitze beträgt ca. 2,20—2,40 m. Um den Ofen in Gebrauch zu nehmen, wird die Wasserpfanne mit Wasser gefüllt; dann wird die Reinigungsöffnung geschlossen:

Digitized by Google

durch die obere Öffnung werden die Kampferholzspäne hineingebracht, die sich auf 150—180 kg belaufen. Hierauf wird auch diese geschlossen. Die Feuerung und das Destillieren nimmt gewöhnlich 24 Stunden in Anspruch.

Das Destillationsprodukt geht durch ein dünnes Bambusrohr nach den zwei etwas höher und hinter einander gelegenen Kristallisationskästen, die stetig von fließendem Wasser umspült werden. Die Kästen sind in Kammern eingeteilt, von denen der erste fünf der zweite sieben besitzt. Die Kammern sind untereinander mit kleinen Öffnungen verbunden, und am Ende des ersten Kastens führt ein Bambusrohr die Dämpfe hinüber in die erste Kammer des zweiten Kastens. In der letzten Kammer des zweitens Kasten befindet sich an der Oberfläche ein Loch, durch welches ebenfalls ein kleines Bambusrohr gesteckt ist, durch welches die Luft entweichen kann. In diesen beiden Kästen setzt sich der Kampfer ab, der etwa alle 10 Tage gesammelt und in Gefäße gebracht wird, wo sich dann eine gelbliche, ölartige Flüssigkeit absondert, welche als Kampferöl bezeichnet wird. Diese beiden Produkte müssen an das Kampfermonopol-Amt in Taihoku abgeliefert werden, wo die oben besprochene Umdestillation stattfindet. Aus dem eingelieferten Kampferöl gewinnt man noch etwa 40 % Kampfer. Die extrahierten Holzspäne dienen gewöhnlich als Brennmaterial für den Ofen.

Außer dem schon erwähnten Tabak- und Kampfermonopol besitzt Formosa noch ein Salz- und Opiummonopol, wodurch die Regierungseinnahmen nicht unerheblich vergrößert werden. Die Salzgewinnung aus dem Meereswasser ist ganz unter der Kontrolle der Regierung; sie gibt die Bewilligung zur Einrichtung von Salzfeldern und regelt den Verkauf. Da die Nachfrage in den letzten Jahren durch ausgedehnten Export nach dem eigentlichen Japan, Sachalin, Korea, Rußland, Hongkong und sogar nach Manila bedeutend gestiegen ist, so hat man auch die Salzfelder nicht unerheblich ausdehnen können. Im Jahre

1900 gab es	465,82 Ko	Salzfelder mit	62 395 458 Kin
1904 „ „	1068,46 „	„ „	101 704 245 „
1908 „ „	1098,26 „	„ „	102 131 488 „
1910 „ „	1352,71 „	„ „	160 720 506 „
1911 „ „	1367,02 „	„ „	102 073 517 „

Ausbeute. Die Salzfelder haben sich demnach etwa verdreifacht, und die Ausbeute hat sich ca. um 70 % erhöht.

Um eine Kontrolle über das Opiumrauchen zu gewinnen, und um dem Staate außerdem eine gute Einnahmequelle zu sichern, die auf dem Volkslaster begründet ist, führte die Regierung 1897 auf Formosa das Opiummonopol durch. Die Verarbeitung des aus Persien, Indien, Türkei und China bezogenen Rohmaterials zu rauchbarem Opium durfte nun nur noch in der vom Staate errichteten Fabrik stattfinden, und die private Einfuhr und Ausfuhr wurde ganz verboten. Das Monopolamt stellt drei in ihrer Qualität verschiedene Sorten Opium her, und zwar wird die beste aus indischem, die zweite und dritte Sorte aus per-

Digitized by Google

sischem bezw. chinesischem Rohmaterial angefertigt. Die Menge des vom Monopolamte verkauften Opiums aller drei Sorten betrug im Jahre

1897	im	ganzen	51 190	kg	im	Werte	von	930 315 Yen
1900	„	„	200 927	„	„	„	„	4 673 868 „
1904	„	„	147 519	„	„	„	„	4 129 901 „
1908	„	„	143 010	„	„	„	„	5 126 342 „
1911	„	„	101 311	„	„	„	„	5 707 486 „

Die Menge des alljährlich verkauften Opiums ist eine ganz beträchtliche und steht mit dem Verkaufswerte in keinerlei enger Verbindung. Das Fehlen jeglicher Beziehungen zwischen der Menge und dem Werte ist zum Teil in den verschiedenen hohen Preisen des Rohmaterials, aber auch in dem Bestreben der Regierung, möglichst hohe Einnahmen aus diesem Monopol zu ziehen, zu suchen.

Die Regierung begnügte sich nicht allein mit der Monopolisierung des Opiums selbst, sondern auch die Haltung von Opiumrauchzimmern und die Herstellung und den Handel von Opiumgeräten wurde von einer staatlichen Erlaubnis und einer damit verbundenen Steuer abhängig gemacht. Bis 1900 wurden sogar alle Opiumraucher in Formosa eingeschrieben, und ihre Zahl sollte durch keine weiteren Eintragungen vermehrt werden, es sei denn, daß bei der allgemeinen Registrierung ein Gewohnheitsraucher übersehen worden wäre. Von dieser letzten Bestimmung ist die Regierung im Jahre 1904 und 1908 abgewichen, indem sie die mittlerweile dem Laster verfallenen Individuen registrierte. Ganz allgemein betrachtet muß man sagen, daß die Zahl der Opiumraucher sich nicht unbedeutend vermindert hat; denn ihre Zahl betrug nach Vollendung der Eintragungen 1900 169 064 und 1909 nur noch 109 955 Köpfe. Von verschiedenen Seiten wird auf das ethische Moment aufmerksam gemacht, das die Japaner durch diese Bestimmungen der Bekämpfung dieses Lasters verfolgen. So weit ich die Angelegenheit beurteilen kann, ist dieses ethische Moment größtenteils aus dem damit verbundenen pekuniären Momente entsprungen, und aus den verschiedenen Unterhaltungen über dieses Problem bekam ich den Eindruck, daß man das Laster des Opiumrauchens schon der damit verknüpften Revenüen wegen nicht vollständig ausrotten kann bezw. will.

Formosa mit den Nebeninseln bietet der Bevölkerung hinreichende Gelegenheit zum Fischfang. Trotzdem ist hier die fischfangtreibende Bevölkerung im Vergleich zu dem übrigen Japan relativ klein; denn sie betrug 1905 nur 2,4 %. Den Grund hierfür sucht man sowohl in dem Mangel an starken, geeigneten Fahrzeugen, als auch an guten Fischereigeräten. Die Regierung hat in dieser Richtung einige Erhebungen angestellt; sie hat auch die Fischer durch entsprechende Maßnahmen unterstützt, wie z. B. durch Experimente im Fischfang, in der Fischzucht, in der Anlegung von Fischbrutplätzen ꝛc. Auch japanische Fischer wurden unter Bewilligung von Geldmitteln herangezogen und auf Formosa angesiedelt, eine Maßnahme, welche nicht den gewünschten Erfolg brachte und bald wieder auf

Digitized by Google

gegeben werden mußte. Hierauf wurden den Seeproduktionsgesellschaften Unterstützungen gewährt, damit diese die Methoden zur Herstellung von getrockneten „Bonito“[1]) und Blechkonserven verbessern sollten.

Auf Grund all dieser Maßnahmen vermehrten sich die Meeresprodukte in Qualität und Quantität von Jahr zu Jahr und der Wert des Fischfanges belief sich 1910 auf 915 000 und 1911 auf 965 000 Yen. Dieser Fortschritt ist zum größten Teil dem jetzigen Bonitofange mit zu verdanken.

Auch eine regelmäßige Fischzucht hat in den letzten Jahren immer mehr zugenommen, 1910 besaß die Insel 5700 Fischteiche mit einem Areal von 18 187 und 1911 6 137 Fischteiche mit einem Areal von 20 728 Ko, welch letztere einen jährlichen Ertrag von 833 000 Yen ergaben. Zur Verwertung der Meeresproduktion haben sich auf Formosa einige Gesellschaften gegründet, welche hauptsächlich Fischblechkonserven und getrockneten „Bonito“ erzeugen.

Am Schlusse meiner Ausführungen soll noch die Frage zu beantworten versucht werden: „Hat Japan durch die bisher auf Formosa durchgeführten Verordnungen den Eingeborenen wirklich greifbare Verbesserungen gebracht?“

Daß Japan die wirtschaftliche Lage Formosas gehoben hat, steht ganz außer Frage. Es sind dort sehr große wirtschaftliche Fortschritte erzielt worden, was aus den Ausführungen deutlich zu ersehen ist. Damit ist aber die wirtschaftliche Lage des Einzelnen kaum gehoben worden, weil alle damit verbundenen Vorteile dem Mutterlande, Japan, dienstbar gemacht worden sind. Der geringe Vorteil, der dem Eingeborenen zu gute kommt, wird doppelt durch die erhöhten Steuern wieder aufgehoben. Wie ungeheuerlich die japanische Regierung das Staatseinkommen in Formosa in die Höhe geschraubt hat, zeigt am besten folgendes statistisches Material.

Formosa mußte

im Jahre	an ordentlichen Steuern in Yen	außerordentlichen aufbringen	Summa
1896	2 612 202	4 458	2 616 660
1900	13 062 521	9 207 174	22 269 695
1904	16 170 335	6 162 780	22 333 115
1908	26 832 438	10 173 326	37 005 764
1911	42 393 795	15 446 050	57 839 846
1912	38 037 159	7 268 349	45 325 508

Diesen Einnahmen stehen folgende Ausgaben gegenüber und zwar an

	ordentlichen	außerordentlichen	Summa
1896	5 922 355	4 774 514	10 696 869
1900	12 032 410	9 442 104	21 474 514
1904	13 238 553	5 651 111	18 889 663

[1]) „Bonito“ ist ein Fisch der Familie der Makrelen.

Digitized by Google

Diesen Einnahmen stehen folgende Ausgaben gegenüber und zwar an

	ordentlichen	außerordentlichen	Summa
1908	19 758 176	10 908 279	30 666 455
1911	24 118 770	19 502 482	43 621 251
1912	27 415 294	17 910 214	45 325 508

Bis zum Jahre 1904 hat Formosa vom Mutterlande Unterstützungen empfangen, die sich in 9,5 Jahren auf rund 30 Millionen Yen beliefen. Seit 1905 ist Formosa finanziell vom Mutterlande unabhängig. Man erkennt also, daß die Einnahmen und Ausgaben in dieser kurzen Zeit außerordentlich hoch geworden sind, und daß die letzteren nicht selten die ersteren übertreffen. Nach Takekoshi betragen die jährlichen Gemeinde- und Staatssteuern auf Formosa pro Kopf der Bevölkerung schon 4,55 Yen, selbst wenn man die zwei Millionen Yen, welche aus dem Kampfer- und Opiummonopol der Staatskasse zufließen, nicht mitrechnet. Diese auszuschließen ist man aber gar nicht berechtigt, da hierdurch besonders durch das Opiummonopol das Volk mehr oder weniger belastet wird. Bei Einschluß der Monopoleinnahmen würden sich die jährlichen Steuern pro Kopf auf ca. 5,20 Yen belaufen. Stellt man dieser Steuerhöhe die im eigentlichen Japan übliche gegenüber, die sich vor dem russisch-japanischen Kriege auf 3,34 Yen belief, so erkennt man, daß die auf Formosa um 1,86 Yen oder um rund 55 % höher ist als in Japan.

Besonders drückend für den Eingeborenen ist der Umstand, daß sich unter den außerordentlichen Ausgaben sehr erhebliche Beträge für Unterstützungen u. s. befinden, welche ausschließlich den Japanern und japanischen Gesellschaften, aber nicht den Formosanern zu gute kommen.

Japan hat auf Formosa, um das geistige Niveau des Volkes zu heben, viele Schulen eingerichtet, was von manchem Touristen als sehr lobenswert hingestellt wird. Diese Absicht ist ja sehr gut, wenn sie auf einer für alle Teile gleichen Basis beruht. Dies ist aber auf Formosa nicht der Fall, denn man hat für Japaner z. B. eine „Shogakko" oder Elementarschule, ferner eine „Chugakko" oder Mittelschule eingeführt. Für die Formosaner hingegen gibt es nur eine sogenannte „Kogakko" oder öffentliche Schule. Also man gestattet den Formosa-Chinesen nicht den gleichen Schulbesuch und nicht die gleiche Schulausbildung wie den Japanern, wohl nur um zu vermeiden, daß beide Gelegenheit finden, in einen geistigen Wettbewerb zu treten. Ferner kommt hinzu, wie mir Missionare wiederholt versicherten, daß die Lehrkräfte an den japanischen Schulen viel besser seien als an den Schulen für Formosaner. Diese schlechten Schulverhältnisse suchen die wohlhabenden Formosaner dadurch zu umgehen, daß sie bessere Schulen selbst unterhalten, oder was für sie leichter ist, daß sie die Bestrebungen der Missionare, höhere Schulen und besseren Schulunterricht für die Formosaner einzurichten, mit hohen Geld-

Digitized by Google

mitteln unterstützen. Beim Studium der Verhältnisse und bei den verschiedenen Unterhaltungen mit Japanern und Missionaren kam ich immer wieder zu der Überzeugung, daß die Japaner den Formosanern ihre Traditionen aufzwingen und sie auf einer niedrigeren Wissensstufe erhalten wollen, als sie selbst stehen.

Auch üben die Japaner eine sehr scharfe Schulaufsicht über die Jugend von Formosa aus, indem sie den Besuch einer besseren Schule von einer staatlichen Erlaubnis abhängig machen. Die Regierung hat sich das Recht vorbehalten, jede von besseren Chinesen unterhaltene Schule zu gestatten oder zu schließen. Ferner muß ein jeder, der der besseren Ausbildung wegen nach China oder anderswohin zu gehen wünscht, um einen Paß nachsuchen, der, wie von Missionaren versichert wurde, in letzter Zeit nicht mehr bewilligt wird, so daß die Eltern sich jetzt einer Notlüge bedienen müssen. Sie schicken daher ihre Kinder heute nicht mehr „zur besseren Erziehung", sondern nur zu ihren Verwandten nach China „auf Besuch".

Auch der Begriff der freien Konkurrenz ist auf Formosa mehr oder weniger problematischer Natur. Zunächst sind alle besseren Beamtenstellen in Händen der Japaner. Der Japaner ist auf Formosa der Beamte, der Herr, die Formosaner hingegen sind die Arbeiter, die Steuerzahler. In allen Geschäften oder Betriebszweigen kann sich der Formosaner betätigen; sobald aber ein Geschäft einen gewissen Umfang erreicht, erregt es die Aufmerksamkeit der Japaner, die dann mit allen ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln das Geschäft an sich zu reißen suchen. Es kommt sogar vor, daß man auf behördlichem Wege den Geschäftsinhaber eines gutgehenden Geschäfts ersucht, einen Japaner als Leiter einzustellen, da er das Geschäft allein nicht zu leiten vermag. Auf diesem Wege gehen die besseren Unternehmungen bald in japanische Hände über.

Zum Schluß möchte ich meine Ausführungen dahin zusammenfassen, daß die Besitzergreifung Formosas durch die Japaner beides, Vorteile aber auch Nachteile bedeutet. Vorteile dadurch, daß geordnete Verhältnisse eintraten und daß das chinesische Räuberwesen schwand, Nachteile dadurch, daß die Eingeborenen in eine ganz untergeordnete Stellung herabgezwungen und ihnen die schwersten Steuern auferlegt wurden.

Während der Holländer in all seinen Kolonien die Gegensätze zwischen den Eingeborenen und den Holländern durch weitgehende Maßnahmen, wie Ausbildung eines guten eingeborenen Beamtenstabes, Gewährung und Unterstützung bester Schulausbildung ꝛc., zu überbrücken sucht, werden von den Japanern auf Formosa und Korea die Gegensätze nicht nur sorgsam gepflegt, sondern sogar nach Möglichkeit verstärkt, ein Verhalten, das dem idealen Zwecke einer jeden Kolonisation direkt entgegenwirkt und für allen Fortschritt sowohl in wirtschaftlicher als auch kultureller Beziehung einen Hemmschuh bedeutet.

Digitized by Google

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Edler von Braun, Wirkl. Geh. Rat. Präsident des Reichswirtschaftsrats, M. d. R. **Die Hebung der landwirtschaftlichen Produktion als Grundlage des deutschen Wiederaufbaus.** Vortrag, gehalten in der Hochschule für Politik am 16. März 1921. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart, 1921. Preis 3 *M*.

In diesem in der Sammlung „Finanz- und Volkswirtschaftliche Zeitfragen" erschienenen Vortrage behandelt der bekannte Verfasser die heute von allen Seiten angeschnittene Frage in sehr beachtenswerter klarer Weise.

Woerner, Dr. Otto. Oberamtmann im Staatsministerium für Landwirtschaft. **Das landwirtschaftliche Arbeitsrecht in Bayern.** Sammlung der geltenden Vorschriften. Mit Einleitung, kurzen Anmerkungen und Sachverzeichnis. 1921. Bayerischer Kommunalschriften-Verlag G. m. b. H. München. Preis 7 *M*.

Eine für den praktischen Gebrauch sehr zweckmäßige Sammlung.

Eisinger, Otto, Dr. rer. pol., Leiter der Abteilung für Acker- und Pflanzenbau an der Landwirtschaftskammer in Wiesbaden. **Die Ernährung des deutschen Volkes, eine Organisationsfrage der Erzeugung.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 24 *M*.

Diese sehr beachtenswerte Schrift faßt die im Titel angegegebene, heute viel behandelte Frage von einer besonderen Seite an. Sie prüft, ob sich unsere Industrie nicht derart umgestalten läßt, daß sie der deutschen Landwirtschaft Rohstoffe, vor allem Düngemittel, Maschinen, Geräte und Baustoffe zu liefern vermag und sie dadurch in den Stand setzt, die Mengen von Lebensmitteln zu erzeugen, die seither im Tausch gegen Exportgüter vom Auslande bezogen worden sind. Der Verfasser versucht den Nachweis der Möglichkeit einer solchen Industrialisierung der Landwirtschaft darzulegen und zeigt, wie in der landwirtschaftlichen Produktion eine der industriellen Erzeugung gleichlaufende wissenschaftlich geleitete Gütererzeugung erreichbar ist. Wir empfehlen die Schrift der Beachtung unserer Leser.

Otto, H. Schulrat. **Bürgerkunde.** Für Schule und Haus bearbeitet. Dritte, umgearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 15 *M*.

Es ist dem gewöhnlichen Staatsbürger nicht leicht, sich in den durch die großen Umwälzungen bei uns neu geschaffenen staatlichen und kommunalen Verhältnissen zurecht zu finden. Eine gute Führung auf diesen Gebieten sichert das vorliegende Buch in seiner neuesten Auflage. Zunächst erläutert der Verfasser die Land-, dann die Stadtgemeinde, darauf die Kreisverwaltung, die Bezirksbehörden, die Provinzialverwaltung, das Verwaltungsstreitverfahren, die Staatsverfassung und die Staatsverwaltung, um dann das Deutsche Reich nach Verfassung, Gerichtswesen, Steuergesetzgebung usw. zu behandeln. In den beiden letzten Abschnitten werden Genossenschafts- und Versicherungswesen zur Darstellung gebracht und Muster für häufig vorkommende Rechtsgeschäfte gegeben. Das Buch kann jedem Staatsbürger, insbesondere dem Landwirte sehr nützlich sein.

Gaul, F. Direktor der landw. Kreiswinterschule zu Hildburghausen. **Bäuerliche Betriebslehre.** Zum Selbstgebrauch und für den Schulunterricht herausgegeben. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 15 *M*.

Der Verfasser hat es verstanden, die landwirtschaftliche Betriebslehre in bester Weise für den bäuerlichen Betrieb zu entwickeln und so ein Lehrbuch zu schaffen, das dem bäuerlichen Landwirte die Wege weisen kann, die er bei der Gestaltung seines Betriebes gehen muß, wenn er unter den gegebenen Verhältnissen den größten Erfolg sicherstellen will. Im ersten Teile legt der Verfasser die Betriebsmittel der Landwirtschaft dar, bespricht im zweiten Teile die Betriebseinrichtung —

Digitized by Google

das Zusammenwirken der einzelnen Betriebsmittel, die Entwicklung der Betriebsweisen in Deutschland, den Einfluß der Marktpreise auf die Betriebseinrichtung —, um dann im dritten Teile die bäuerliche Buchführung zu behandeln. Im letzten Teile werden volkswirtschaftliche Fragen in Rücksicht auf den landw. Betrieb besprochen: Groß- und Kleinbetrieb, Siedlungswesen, Kredit- und Genossenschaftswesen, Versicherungswesen. Das im wesentlichen auf den betriebswirtschaftlichen Anschauungen Aereboes und Laurs fußende Buch findet hoffentlich weite Verbreitung.

Petri, Karl, Lehrer a. d. landw. Lehranstalt in Hohenwestedt (Holst.). **Der Guts-Sekretär.** Geschäftshandbuch für den deutschen Landwirt. Praktische, durch Beispiele erläuterte Anleitung zur Abfassung aller schriftlichen Arbeiten des Landwirts in Beruf und Verwaltung. Sechste, neubearbeitete Auflage. Mit 636 Mustern und Formularen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 110 *M*.

Das in den landw. Betrieben Deutschlands mit Recht sehr geschätzte Buch Petris hat in seiner vorliegenden Neuauflage eine sehr weitgehende Umarbeitung erfahren müssen, um den vielen, auf fast allen Gebieten der Verwaltung und des öffentlichen Lebens eingetretenen Veränderungen gerecht werden zu können. Das ist ihm gelungen, sodaß der Landwirt in ihm wieder einen zuverlässigen Ratgeber findet; besonders den Guts-, Gemeinde- und Kommunalbeamten wird das Buch in seiner neuen Auflage große Dienste leisten können.

Kling, Professor Dr. Max, Vorstand der landw. Abteilung a. d. landw. Kreisversuchsstation in Speyer a. Rh. **Leitfaden der Düngerlehre.** Lehrbuch zum Gebrauch an Landwirtschaftsschulen und landw. Winterschulen sowie zum Selbstunterricht für praktische Landwirte. Zweite, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 18 *M*.

Bei der Bearbeitung dieser zweiten Auflage haben die wesentlichen neuen Erfahrungen in Wissenschaft und Praxis Berücksichtigung gefunden, ebenso ist den Veränderungen auf allen wirtschaftlichen Gebieten Rechnung getragen, sodaß die Klingsche Düngerlehre wieder als ein zuverlässiger Ratgeber beste Dienste leisten kann.

Kronacher, Dr. C., Professor der Tierzucht pp. in Weihenstephan, jetzt Direktor des Tierzuchtinstituts der Tierärztlichen Hochschule in Hannover. **Allgemeine Tierzucht.** Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und Züchter.

Erste Abteilung. Bedeutung der Tierzucht und Aufgaben der allgemeinen Tierzuchtlehre. Haustierwerdung, Abstammung und Entwicklung der Haustiere. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 125 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 72 *M*.

Vierte Abteilung. Die Züchtung. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 190 Abbildungen im Text und auf Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 96 *M*.

Das in seiner ersten Auflage an dieser Stelle bereits eingehend gewürdigte Werk Kronachers erscheint nach kurzer Zeit in seinen einzelnen Abteilungen in zweiter Auflage, ein Beweis dafür, daß die große Anerkennung, die es in der Kritik gefunden hat, allgemein geteilt wird. Tatsächlich bietet das Werk sowohl als Lehr- wie auch als Handbuch der Allgemeinen Tierzucht Hervorragendes und übertrifft in Gründlichkeit und Reichhaltigkeit sowohl wie in der Art der Gestaltung des Stoffes die meisten Literaturerzeugnisse, die das gleiche Gebiet behandeln, erheblich. Strenge Wissenschaftlichkeit ist ein Hauptvorzug des Werkes und die reichen Literaturnachweise verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Die vorliegenden beiden Abteilungen, deren Inhalt die Titel angeben, sind gesondert käuflich. Ihre Ausstattung ist nach jeder Richtung vorzüglich.

Dißelhorst, Rudolf, Dr. med. et scient. natur., o. ö. Professor a. d. Universität Halle a. S., Geh. Regierungsrat, o. Mitglied der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. **Die Anatomie und Physiologie der großen Haussäugetiere** mit besonderer Berücksichtigung der Beurteilungslehre des Pferdes. Für Landwirte und Tierzüchter. Vierte,

Digitized by Google

vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 380 Textabbildungen, Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis geb. 109,20 *M*.

Nach nur zwei Jahren ist eine Neuauflage des Dißelhorstschen Werkes nötig geworden, ein Zeichen dafür, daß seine Bedeutung gerade unter den zeitigen Verhältnissen erkannt und gewürdigt ist. Die Neuauflage ist in ihrer Anlage unverändert geblieben, nur einzelne Abschnitte sind erheblicher umgearbeitet und ergänzt worden, so besonders die, die sich mit den anatomisch-physiologischen Verhältnissen bei Schweinen und Wiederkäuern beschäftigen, die auch durch eine Anzahl neuer Abbildungen erläutert werden. Das gut ausgestattete Buch wird in den Kreisen besonders der Tierzüchter in der neuen Auflage mit Freuden begrüßt werden.

Spann, Dr. Josef, o. Professor für Tierzucht a. d. Hochschule Weihenstephan. **Der Zuchtbulle.** Zum Gebrauche für ausübende Viehzüchter, Körkommissionen, Verwaltungsbehörden, Landgemeinden, Viehzuchtgenossenschaften und Tierzuchtbeflissene. Mit 24 Abbildungen. (Weihenstephaner Schriftensammlung für praktische Landwirtschaft. Herausgegeben von Prof. Dr. H. Raum. Heft 2). Verlag Dr. F. P. Datterer u. Co., Freising, München. Preis 27 *M*.

Die gut ausgestattete kleine Schrift bringt eine umfassende Darstellung aller Fragen, die für die Beurteilung, die Beschaffung, die Haltung der Zuchtbullen von Bedeutung sind. Anhangsweise sind zwei Körgesetze und die Ausführungsvorschriften zum bayerischen Körgesetz sowie Muster von in der Praxis verwendbaren Formularen mitgeteilt.

Bödeker, Ernst. **Die Geflügelstallungen** in Bauausführung, Einrichtung und Ausstattung als Grundlage aller Geflügelzuchtförderungsmaßnahmen. Mit 63 Abbildungen. Frankfurt an der Oder. Verlagsanstalt Trowitzsch u. Sohn, G. m. b. H. 1922. Preis 19,80 *M*.

Für den Bau, aber auch für die Einrichtung vorhandener Ställe, die für die Erfolge der Geflügelhaltung von größtem Einfluß ist, gibt das mit vielen lehrreichen Abbildungen versehene Buch eine gute Anleitung.

Ebert, Dr. phil. Wilhelm, Geschäftsführer der Obstbauabteilung der Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Brandenburg. **Vom neuzeitlichen Obstbau.** Eine Sammlung von 6 Vorträgen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 7,50 *M*.

Die hier zusammengefaßten Vorträge behandeln: Mittel zur erfolgreichen Steigerung der einheimischen Obsternte oder die Unfruchtbarkeit unserer Obstbäume, ihre Ursachen und Mittel zu ihrer Behebung; über die Bedeutung der Bodenbearbeitung für den Obstbau; über Düngung im Gartenbau; der Einheitsobstbau und seine Bedeutung für die Entwicklung des Straßen- und landw. Obstbaus; die Frostwirkung der letzten Jahre in ihrem Einfluß auf die Entwicklung der Obstbäume; die Neuanlage von Obstpflanzungen nach den Erfahrungen der letzten 20 Jahre. — Sie bieten viel Anregungen, die hoffentlich weitgehende Beachtung finden.

Fruwirth, C., Professor a. d. techn. Hochschule Wien. **Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern.** (Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung Band II). Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 56 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 66 *M*.

Das Fruwirthsche Handbuch der Pflanzenzüchtung ist in seinen Vorzügen so allgemein bekannt und anerkannt, daß es überflüssig erscheint, hier seinen Wert noch besonders hervorzuheben. Der vorliegende zweite Band, der einen Teil der speziellen Pflanzenzüchtung umfaßt, bietet in seiner vierten Auflage eine vervollkommnete Darstellung der Züchtung wichtiger, in dem Titel aufgeführter Pflanzenarten unter Berücksichtigung aller bedeutenden Arbeiten der letzten Zeit. Die Züchter werden die neue Auflage mit Freuden begrüßen.

Fruwirth, C., Waldhof. **Ackerbohne, Erbse, Linse.** Scholle-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle. 65. Bändchen. Scholle-Verlag. Buchhandlungs-Gesellschaft m. b. H. Leipzig. Wien. Zürich.

Digitized by Google

„**Planta**", Österreichische Samenzucht-, Gemüsebau- und Obstverwertungs-Akt.-Ges. Wien. **Rote Rübe,** ihre Kultur und Verwertung in gemeinverständlicher Darstellung. Scholle-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle. 11. Bändchen. Scholle-Verlag. Buchhandlungs-Gesellschaft m. b. H. Wien, Leipzig, Zürich. 1921.

Einfache Monographien, die zur Verbreitung des Verständnisses für die Anforderungen der besprochenen Pflanzen an die Kulturmaßnahmen geeignet erscheinen.

Weitzel, Willy. **Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe, Vitamine.** Nach den neuesten Forschungen. München. 1921. Verlag der ärztlichen Rundschau. Otto Gmelin. Preis 6 *M*.

Die in diesem Hefte behandelten aufsehenerregenden Ergebnisse der Forschungen der letzten Jahre, die auch für die landw. Fütterungslehre eine nicht geringe Bedeutung haben, verdienen die eingehendste Beachtung aller Gebildeten.

Molisch, Dr. Haus., o. ö. Professor und Direktor des pflanzenphysiologischen Instituts a. d. Universität in Wien. **Pflanzenphysiologie.** Zweite Auflage. Mit 63 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 569. Band). Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921. Preis kart. 10 *M*.

Diese populärwissenschaftliche Einführung in die Pflanzenphysiologie hat in der ersten Auflage eine große Verbreitung gefunden und schon dadurch gezeigt, daß sie durch die Art der Darstellung sowohl, wie durch die Auswahl des Stoffes dem Bedürfnis Vieler entspricht. In der neuen Auflage sind wenig Aenderungen vorgenommen worden. Unsere Leser werden in dem gut ausgestatteten Buche eine anziehende Darstellung der wichtigsten pflanzenphysiologischen Vorgänge finden.

Riehl, A. F. Kgl. Ökonomierat. **Ertragreicher Zuckerrübenbau.** Erstes Heft. Langjährige Erfahrungen und Beobachtungen. Zweite Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1921. Preis 15 *M*.

Die hier zusammengefaßten Erfahrungen und Beobachtungen eines alten praktischen Zuckerrübenbauers — der Verfasser ist mittlerweile 90 Jahre alt geworden — geben dem Anfänger manchen Wink und verdienen auch die Beachtung erfahrener Landwirte.

Knorr, P. Leiter der landw. Abteilung des Forschungsinstituts für Kartoffelbau. **Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1920.** Nach den Berichten der Kartoffelversuchsstellen bearbeitet. (Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau. Heft 6.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 52 *M*.

Dieses Heft der Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau berichtet über zahlreiche Einzelversuche der deutschen Kartoffelversuchsstellen und gibt dadurch einen Überblick über die Ergebnisse wichtiger Versuchsarbeiten auf dem Gebiete der Düngung, Sortenwahl, Pflanzenwechsel, Krankheiten usw. der Kartoffel. Jeder Kartoffelbauer wird in dem übersichtlich angeordneten Berichte, der als Fortsetzung früherer Jahresberichte aufzufassen ist, Anregungen mancherlei Art finden.

Jung Land. Halbmonatsschrift für das junge Landvolk. Herausgegeben von der Zentralstelle des Volksvereins für das katholische Deutschland. 13. Jahrgang 1920/21. Volksvereins-Verlag. G. m. b. H., M.-Gladbach. Preis 18 *M*.

Diese zunächst für die katholische Landjugend bestimmte Zeitschrift enthält eine Fülle guter Beiträge aller Art, die der Erbauung und Belehrung dienen und sehr geeignet sind, das Interesse der Jugend zu wecken und zu erhalten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Mai 1922. Heft 9/10.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die neuen Methoden der Konservierung saftreicher Futterstoffe und ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis. Von Prof. Dr. W. Völtz S. 161

Die Gemeindeländereien in der Rheinprovinz. Von Regierungs- und Kulturrat Dr. Rieder-Simmern . . S. 177

Pflanzenschutz und Kartoffelzüchtung. Von Reg.-Rat Dr. Schlumberger, Berlin-Dahlem . . . . . S. 183

Über die Ausrechnung von Versuchsergebnissen. Von Prof. Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg i. Pr. S. 191

Kinder aufs Land. Von Hofrat Prof. Dr. Müller-Lenhartz, Leipzig S. 193

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 196

Die neuen Methoden der Konservierung saftreicher Futterstoffe und ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis.

Von Prof. Dr. W. Völtz.

Eine sehr wichtige Aufgabe der deutschen Landwirtschaft besteht in der Beschaffung der benötigten Mengen an gehaltreichen Futtermitteln und besonders an Protein. Ohne ausreichenden Proteingehalt der Rationen lassen sich normale tierische Leistungen auch dann nicht erzielen, wenn die Zufuhr an Gesamtnährstoffen sehr hoch bemessen wird. Das haben wir im Verlauf des Weltkrieges und während der Nachkriegszeit genugsam erfahren. Die Quelle des Importes von proteinreichen Kraftfutterstoffen aus dem Auslande, zu deren Speisung wir alljährlich die Summe von rund 1 Milliarde Goldmark aufwenden mußten, ist, wenn auch nicht vollständig, so doch im wesentlichen versiegt. Die Preise für importierte eiweißreiche Futtermittel sind infolge des katastrophalen Niederbruchs unserer Valuta jetzt nahezu unerschwinglich hoch.

Wir sind fast ganz auf uns selbst angewiesen und müssen das nötige Futtereiweiß in der Hauptsache in der eigenen Wirtschaft zu erzeugen suchen. Hierfür kommen hauptsächlich folgende Gesichtspunkte in Betracht:

1. Die Verbesserung und gegebenenfalls die Vermehrung der Wiesen und Weiden. Einschürige Wiesen sollten möglichst verschwinden.
2. Die Ausdehnung des Futterbaus, insbesondere der verstärkte Anbau von Leguminosen, z. B. der Luzerne und des Klees, sowie der Wicken zur Heu- und Grünfutter- und der Lupinen und anderer Leguminosen zur Körnergewinnung.

Digitized by Google

3. Die Verbesserung der Ernte- und Konservierungsmethoden durch die ausgedehntere Verwendung von geeigneten Trockengerüsten, wie der Kleereuter usw. und die sachgemäße Sauerfutterbereitung.

Der künstlichen Trocknung von Futtermitteln, bei der Produkte von fast unbegrenzter Haltbarkeit und einwandfreier Beschaffenheit gewonnen werden, kommt infolge der hohen Trocknungskosten augenblicklich nur eine sehr beschränkte Bedeutung für eine relativ geringe Anzahl von Landwirtschaftsbetrieben zu. Umso mehr tritt die Konservierung wasserreicher Pflanzen und Pflanzenteile durch ihre sachgemäße Einsäuerung in den Vordergrund.

Die Sauerfutterbereitung in ihren verschiedenen Formen wird schon seit langer Zeit ausgeführt. Ich erwähne die Braunheubereitung, die Brennheubereitung, die Preßfutterbereitung, die fälschlich sog. „süße Ensilierung" und die eigentliche Sauerfutterbereitung. Bei sämtlichen Methoden resultiert Sauerfutter. Durch die Tätigkeit von bestimmten Mikroorganismen entstehen aus Kohlehydraten Milchsäure und flüchtige Fettsäuren. Nur durch ihren Säuregehalt, der im großen Durchschnitt ungefähr 2 % beträgt, können wasserreiche Futterstoffe konserviert werden. Die Säuren wirken als Desinfiziens. Bei sämtlichen genannten Methoden haben wir es mit zumeist sehr bedeutenden Nährstoffverlusten zu tun, die im wesentlichen dadurch bedingt sind, daß der schädliche Sauerstoff der Luft nur sehr unvollkommen ferngehalten wird, und weil außerdem größere Mengen der konservierenden Säuren versickern, die durch gleiche Volumina Luft ersetzt werden. Hierdurch wird die Vermehrung von schädlichen aeroben Mikroorganismen begünstigt, die zum Teil gesundheitsschädliche Stoffe produzieren und gerade die höchstwertigen leichtest verdaulichen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe zerstören, oder ihren Nährwert herabsetzen. Die Nährstoffverluste sind im allgemeinen um so größer, je höhere Temperaturen bei der Fermentation erreicht werden, also z. B. besonders bei der sog. süßen Ensilierung und bei der Braunheubereitung. Ganz besonders stark wird das verdauliche Protein betroffen, und es kann z. B. bei sehr dunklem Braunheu dahin kommen, daß dasselbe, wie künstliche von Albert ausgeführte Verdauungsversuche erwiesen haben, überhaupt kein verdauliches Eiweiß mehr enthält.

Bei den genannten älteren Konservierungsmethoden wird man oft genug mit Verlusten von 50 % zu rechnen haben, selten werden dieselben auf ca. 30 % sinken und andererseits können dieselben auch 50 % nicht unerheblich übersteigen. Die einzige Ausnahme machen die gedämpften Kartoffeln. Wenn man dieselben quetscht, in Erdgruben stampft, und mit einer Erdschicht entsprechender Stärke bedeckt, finden nach Untersuchungen von Schmöger, deren Ergebnisse bestätigt wurden, bei mehrmonatiger Lagerung Nährstoffverluste von 10—15 % statt, die man als mäßig bezeichnen kann. Diese geringen Verluste sind durch die günstige physikalische Beschaffenheit der gedämpften Kartoffeln bedingt. Die verkleisterte Stärke hält den Zellsaft und damit die konservierende Milchsäure fest, sodaß auch

Digitized by Google

aus durchlässigen Erdgruben nur wenig versickern kann und zweitens erschwert die dickbreiige Beschaffenheit der Kartoffeln das Eindringen der schädlichen Luft.

Für alle anderen Futterstoffe sollten die erwähnten sehr verlustreichen Konservierungsmethoden nicht mehr in Betracht kommen oder doch nur in Notfällen, wenn etwa ganze Hackfruchtschläge durch frühe Herbstfröste vernichtet worden sind und es zu retten gilt, was noch gerettet werden kann.

Durch die Erwähnung der Ursachen für die großen Nährstoffverluste bei den älteren Einsäuerungsmethoden haben wir gleichzeitig die Mittel kennen gelernt, um diese Verluste möglichst zu vermindern. Sie bestehen in der Fernhaltung des schädlichen Sauerstoffs der Luft und in der Verhinderung der Absickerung von Zellsaft. Beides wird erreicht durch die Verwendung von absolut wasserundurchlässigen Behältern, durch die möglichst feste Lagerung der zu konservierenden Futtermassen und durch ihre möglichst undurchlässige Abdeckung.

Die neueren, auch in Deutschland schon vielfach angewendeten Einsäuerungsmethoden nähern sich mehr oder weniger diesem Ziel. Es kommen hier im wesentlichen die Einsäuerung in Silos nach amerikanischem Muster, in Gärkammern nach Schweizer Art und in Grubensilos bezw. in gemauerten wasserundurchlässigen Gruben in Betracht.

In Amerika ist die Ensilierung von Grünfutter, vor allem von Mais, in neuerer Zeit besonders auch von Sonnenblumen allgemein üblich. Nach F. Smith[1]) werden in Amerika mehr als 750 000 Silos benutzt. Die Fermentation erfolgt in Silotürmen verschiedener Bauart. In Gebrauch sind Silotürme von Holz, die wegen ihrer kurzen Lebensdauer und ihrer Undichtigkeit für Deutschland nicht in Frage kommen, aus Ziegelsteinen, aus glasierten, innen hohlen Blöcken von gebranntem Ton, aus Betonhohlsteinen, aus Eisen-Beton usw. Auch in Deutschland werden in einer größeren Anzahl von Landwirtschaftsbetrieben Silotürme benutzt. Die Einfüllung des gehäckselten Grünfutters, dessen Wassergehalt 75—80 % nicht übersteigen soll, erfolgt von oben her mit Hilfe eines Elevators oder Gebläses. Eine Anzahl Arbeiter besorgen das kontinuierliche Festtreten bezw. Einstampfen des Häcksels. Die Abdeckung erfolgt zumeist in recht unvollkommener Weise z. B. durch Heuhäcksel oder Spreu ꝛc., die angefeuchtet und festgestampft werden, oder auch durch eine Schicht von Hafer oder anderen Getreidekörnern, die besprengt werden, auskeimen und zu einem Filz verwachsen. Besser wäre ein Bretterbelag und hierauf ein Lehmguß. Während der Fermentation werden je nach der stärkeren oder schwächeren Festlagerung der Futtermassen und je nach dem Wassergehalt und der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen Temperaturen von 30—40 ° C und darüber erreicht. Für zweckmäßig bezeichnet werden jetzt Temperaturen nicht über 25 ° C. Die Erwärmung des Futters kann natürlich nur durch die Oxydation wertvoller Nährstoffe erfolgen. Höhere Tem-

[1]) Zitiert nach F. Löhnis, Centralblatt für Bakt. ꝛc. II. Abt. Band 54. Nr. 11/19. 1921.

Digitized by Google

peraturen sind auch deshalb zu vermeiden, weil die Verdaulichkeit der Nährstoffe, insbesondere des Proteins hierunter leiden würde. Nach den Angaben der amerikanischen Versuchsstationen sollen die Nährstoffverluste im Durchschnitt nur ungefähr 10 % betragen.

Voraussetzung für so geringe Nährstoffverluste ist nach den amerikanischen Erfahrungen ein gewisses Reifestadium des Mais, welches erreicht ist, wenn die Körner hart zu werden beginnen. Der Mais ist nach Sherman[1]) in chemischer wie bakteriologischer Hinsicht für die Einsäuerung ganz besonders geeignet. Er wird nach dem genannten Forscher geradezu als die natürliche Wohnstätte der Milchsäurebakterien bezeichnet, selbst 1½ Jahre altes Maisstroh enthielt noch 1000 Milchsäurebakterien pro 1 g. Völlig ausgereiftes Maisstroh lieferte nach Befeuchtung mit Wasser eine normale Silage.

Ich bin nach meinen Erfahrungen bei anderen Einsäuerungsmethoden und auf Grund von theoretischen Erwägungen der Ansicht, daß die Nährstoffverluste in Silotürmen bei der Ensilierung von Gras nicht unwesentlich höher sind als 10 % und wohl selten unter 20 % betragen dürften. Um die Silage ohne besondere Schwierigkeit aus dem Turm herauszubekommen, muß der Siloturm durch seine ganze Länge einen Schlitz von ungefähr 80 cm Breite haben, in den passende, entsprechend starke Türen von etwa 1 m Höhe übereinander einzufügen, gut abzudichten und beim Hinauswerfen der Silage der jeweiligen Höhe der Schicht entsprechend, zu entfernen sind. Die Silage hat sich als gehaltreiches Saftfutter für Wiederkäuer gut bewährt. An Kühe verabreicht man bis zu 25 kg, an Schafe bis zu 2,5 kg pro Kopf und Tag. Nach einer Analyse von Stutzer enthielt z. B. Maissilage[2])

Wasser	77.46 %
Asche	1.39 %
Rohprotein	2.19 %
Rohfett	0.44 %
Rohfaser	6.76 %
Stickstofffreie Extraktstoffe	9.76 %
und Säure	2.01 %

Die Säure bestand zu 61.7 % aus Milchsäure und zu 38.3 % aus flüchtigen Fettsäuren

Was die Größe der Silotürme betrifft, so ist dieselbe natürlich je nach der Menge der einzusäuernden Pflanzen verschieden zu bemessen. Vielfach hat man 5 m lichte Weite bei 9 m Höhe und darüber gewählt. Ein solcher 9 m hoher Silo würde 175 cbm fassen. Ein cbm Silage wiegt im großen Durchschnitt ungefähr

[1]) Zitiert nach Löhnis (l. c.).

[2]) A. Stutzer, Futtersilos und Silagefutter. Kießlings Landwirtschaftl. Hefte Nr. 26, 1915. Verlag Paul Parey.

Digitized by Google

700 kg. Bei 200 Fütterungstagen und einer Gabe von 15—20 kg Silage würde ein Silo von den angegebenen Dimensionen für 30 Kühe ausreichen.

Ist nun der Bau von Silotürmen nach amerikanischem Muster empfehlenswert? Zunächst kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Fermentation des Grünfutters in solchen Silos vor den älteren Methoden z. B. der Preßfutterbereitung, die in fast allseitig der Luft zugänglichen Diemen vorgenommen wurde, sehr große Vorzüge hat. Vor allem hat man es hier in der Hand, stets ein Futter von guter Beschaffenheit zu erzielen. Das Risiko ist also gering. Die Nährstoffverluste betragen sicher weniger als die Hälfte im Vergleich zu der Fermentation im Freien. Aber man kann, wie wir sehen werden, auf andere, einfachere und billigere Weise und vor allem auch mit geringeren Nährstoffverlusten zum Ziel kommen, und darum kann der Bau von Silotürmen nicht empfohlen werden. Vom betriebswirtschaftlichen Standpunkt möchte ich folgendes gegen die Silotürme anführen: Die Baukosten sind relativ hoch, die Wandstärke muß unbedingt so bemessen sein, daß der immerhin starke Seitendruck der Silage bei gefülltem Turm ein Rissigwerden der Wand ausschließt. Ferner werden die Silotürme zumeist auf dem Wirtschaftshof errichtet. Das hat bei der Verfütterung der Silage große Vorzüge, nicht aber beim Heranfahren des Grünfutters von entfernteren Schlägen zwecks seiner Ensilierung. Bei einem durchschnittlichen Trockensubstanzgehalt von 20 % muß man also, um eine Fuhre Trockensubstanz in den Silo zu schaffen, 4 Fuhren wertloses Wasser heranfahren, und das zu Zeiten, in denen an die Leistungen der Gespanne hohe Anforderungen anderer Art gestellt werden, während die Arbeit des Heranfahrens der Silage in der Zeit der Winterstallfütterung sehr viel billiger und wirtschaftlicher geleistet werden könnte. Ferner bedingt die Beschickung des Silotumes von oben her durch einen Elevator oder durch ein Gebläse größere Kosten und schließlich ist auch das Festtreten des Grünfutterhäcksels durch Arbeiter nicht unwesentlich teurer als wenn es durch Pferde oder Ochsen erfolgt. Ich möchte auch noch darauf hinweisen, daß höhere Anforderungen an die Undurchlässigkeit der Silotürme gestellt werden sollten als bisher. Die Innenflächen der Wände müssen mit einem luftdichten und säurefesten Anstrich versehen werden. Der wunde Punkt ist die fortlaufende Tür, deren Undurchlässigkeit unbedingt gewährleistet werden muß. Wenn Zellsaft versickert, verderben größere oder kleinere Partien der Silage. Ein gänzliches Verkennen des Prinzips der Sauerfutterbereitung bedeutet es aber, wenn noch ein besonderer Ablauf für Silagewasser am Boden der Silos angelegt wird, wie es leider nicht selten geschieht.

Bei gut gelungeener Einsäuerung von Mais (10 Versuche) fand nach Jordan und Hall eine Beeinträchtigung der Verdaulichkeit gegenüber auf dem Felde getrocknetem Mais nicht statt. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten Tangl und Weiser.[1])

[1]) Zitiert nach Kellner, Lehrbuch, 7. Auflage, S. 253.

Digitized by Google

Was die zweite neue Einsäuerungsart, nämlich nach der Schweizer Methode in sog. Gärkammern betrifft, so kann schon jetzt gesagt werden, daß sie die an dieselben geknüpften Erwartungen nicht erfüllt hat. Ich gehe zu einer kurzen Beschreibung derselben über. Die Grundfläche der Gärkammern ist ein Rechteck. Eine Wand besitzt eine durch Bretter verschließbare Öffnung, um die Silage leicht hinauswerfen zu können. Außerdem ist eine Presse zum Festdrücken des Grünfutters erforderlich. Vielfach werden die Gärkammern in Scheunen eingebaut, um die Kosten für das Dach zu sparen. Für die Beschickung der Gärkammern gelten folgende Vorschriften: Das Gras darf nicht sofort hinter der Sense oder Mähmaschine aufgeladen und in die Behälter eingebracht werden. Es soll erst etwas abwelken, und, wie die Schweizer sich ausdrücken, „sonnenlahm" werden, das dauert je nach der Witterung einige Stunden, evtl. aber auch Tage. Der Wassergehalt des Grases soll etwa 75 % betragen. Es ist nicht leicht, festzustellen, wann der günstigste Zeitpunkt zur Einbringung des Grases erreicht ist. Schon hierin liegt eine Schwierigkeit und ein gewisses Risiko der Methode. Das Gras darf nur ganz locker und gleichmäßig und zunächst nur bis zu einer Höhe von ca. 1.5 m in die Gärkammer gestreut werden, dann hat man mit der Beschickung aufzuhören und mit Mietenthermometern die Temperaturzunahmen zu beobachten, bis ca. 40—50° C erreicht worden sind. Wenn das der Fall ist, was 1 Tag oder auch mehrere Tage dauern kann, wird das Gras gepreßt, um eine weitere Erwärmung zu verhindern. Jetzt erst darf die zweite Schicht aufgebracht werden, man verfährt dabei in der gleichen Weise, wie angeführt, und so fort, bis die Gärkammer gefüllt ist. Die Erwärmung des Grases kommt bekanntlich zunächst dadurch zustande, daß seine noch lebenden Zellen atmen und infolge der Verletzung besonders intensiv atmen. Bei etwa 40° C sterben die Zellen des Grases ab. Höhere Temperaturen, die bei lockerer Lagerung stets entstehen würden, und die man eben durch das Pressen zu verhindern sucht, sind dadurch bedingt, daß Mikroorganismen, sog. thermophile Bakterien, z. B. Bacillus calfactor (Miehe), die unterhalb der genannten Temperatur in Kältestarre verharrten, zum Leben erwachen und sich stark vermehren. Die durch ihre Lebenstätigkeit auftretende Wärme kann natürlich ebenso wie die bei der Atmung der Zellen des Grases entstehende, nur aus der Verbrennung von Nährstoffen des letzteren bestritten werden, und leider dienen gerade die wertvollsten, leicht löslichen und verdaulichen Nährstoffe als Energiequelle. Hierdurch sind größere Verluste bedingt, die man, wie wir sehen werden, vermeiden kann. Leider hat man es bei der Schweizer Methode keineswegs immer in der Hand, ein Futter von einwandfreier Beschaffenheit zu erhalten. Ich selbst habe an Ort und Stelle erfahren, daß der ganze Inhalt einer Gärkammer auf den Misthaufen gebracht werden mußte. Das Risiko ist also groß. Es kommt hinzu, daß auf die Luftundurchlässigkeit der Wände zumeist nicht der erforderliche Wert gelegt wird. Es verschimmeln dann die die Wände berührenden Partien des Grases, und es muß ein größerer oder geringerer Anteil desselben

Digitized by Google

weggeworfen werden. Erst kürzlich hat z. B. Tacke darüber berichtet, wie schlecht die Konservierung von Gras nach der Schweizer Methode in einer ganzen Anzahl Versuche gelungen war.

Aber selbst wenn die Ensilierung nach dieser Methode in einwandfreier Weise gelingt, sind größere Nährstoffverluste unvermeidlich. Sie sind erstens durch die Veratmung von wertvoller organischer Substanz und zweitens infolge von Verdauungsdepressionen bedingt. An den Verlusten ist das verdauliche Rohprotein besonders stark beteiligt. Zum großen Teil sind hierfür die relativ hohen Temperaturen, denen das Gras während und auch nach der Fermentation ausgesetzt ist, verantwortlich zu machen.

Bei einem nach der Schweizer Methode wohlgelungenen Einsäuerungsversuch von gutem Wiesengras mit 26.4 % Trockensubstanz wurden nach 5½ Monaten folgende Verluste an Rohrnährstoffen gefunden:

An organischer Substanz	14.2 %
„ Rohprotein	19.1 %
„ Rohfaser	0.9 %
und an N-freien Extraktstoffen	18.7 %

Der Säuregehalt des Sauerfutters betrug 2.31 %. Die Säuren bestanden zu 66.7% aus Milchsäure und zu 33.3% also einem Drittel aus flüchtigen Fettsäuren. Es handelt sich also um ein richtiges Sauerfutter. Die von Nichtsachverständigen gewählte Bezeichnung Süßfutter ist also ein glatter Unsinn. Sowohl mit dem Ausgangsmaterial für die Sauerfutterbereitung, einem guten Wiesengras, als auch mit dem nach der Schweizer Methode gewonnenen Sauerfutter wurden Stoffwechselversuche an demselben Hammel ausgeführt, der das Gras, bezw. das Sauerfutter als ausschließliches Futter erhielt, sodaß sehr genaue Feststellungen gemacht werden konnten. Die Verluste an verdaulichen Nährstoffen und an Stärkewert betrugen: 22.9 % an verdaulicher organischer Substanz, 36.7 % an verdaulichem Rohprotein und 26.5 % an Stärkewert. Ein so großer Verlust an dem wertvollsten Nährstoff, nämlich an verdaulichem Rohprotein, auf dessen Erhaltung so viel ankommt, und bei einwandfreier Durchführung des Einsäuerungsversuches schließt m. E. diese Konservierungsmethode aus, sofern es bei anderen Methoden gelingt, die Verluste an verdaulichem Rohprotein wesentlich zu verringern; und das ist in der Tat der Fall. Schon aus diesem Grunde ist z. B. die amerikanische Methode der Schweizer Methode unbedingt vorzuziehen. —

Aber es erheben sich auch schwere betriebswirtschaftliche Bedenken gegen diese Methode. Ein wesentlicher Vorzug der Sauerfutterbereitung vor der Heuwerbung soll doch der sein, daß das Risiko bei ungünstigem Erntewetter, das für die Heuwerbung besteht, fortfällt. Wie steht es damit bei der Schweizer Methode? Die Pflanzen sollen bei der Einbringung „sonnenlahm" sein. Wie aber, wenn es regnet, wenn das Gras in Schwaden liegt? Das Risiko bleibt also bestehen. Dann die

Digitized by Google

Forderung, daß das Gras zunächst nur bis zu 1½ m Höhe in die Gärkammer geschüttet werden darf. Ist das erreicht, so muß man also das Einfahren auf einen Tag oder länger unterbrechen, bis die erwünschte Temperatur erreicht ist, oder es müssen mehr Silos gebaut werden als ohne diesen Übelstand benötigt werden. Hierdurch erwachsen große Kosten. Diese Umstände schließen m. E. die Schweizer Methode für den Großbetrieb von vornherein aus. Einzelne Landwirte haben sich zu ihrem Glück an die Vorschriften der Schweizer Methode nicht gekehrt. Sie lassen das frische Gras in die Behälter einstampfen und nehmen auf die Witterung keine Rücksicht. Das ist das schlaueste, was sie tun können. So gelingt die Konservierung sehr gut und ohne Risiko.

Die sogenannte Elektrokonservierung.

Dem Erfinder, Herrn Schweizer, hat bei der Anwendung dieses Verfahrens wohl vergeschwebt, den bei der Selbsterwärmung durch die Oxydation von wertvollsten Nährstoffen stattfindenden Energieverlust durch die elektrische Heizung zu ersparen. Außerdem hatte er gehofft, das Futter teils durch die hohen Temperaturen von ungefähr 50—55 ° C, teils durch die bei der Elektrolyse des Wassers und der Salze auftretenden desinfizierenden Stoffe keimfrei zu machen. Das für die Elektrokonservierung bestimmte Futter muß fein gehäckselt und in die Behälter eingestampft werden. Der Stromverbrauch soll 2—2.5 KW pro 1 dz grüner Masse betragen. Die infolge der Selbsterwärmung bei bestimmten Verfahren z. B. bei der Schweizer Methode eintretenden Nährstoffverluste werden bei dem Elektroverfahren natürlich vermieden, es fragt sich nur, ob mit dem hierdurch erzielten Gewinn die Kosten für die Anlage und für den elektrischen Strom gedeckt werden. Höchstwahrscheinlich ist das nicht der Fall. Allerdings sind die bei der Elektrokonservierung stattfindenden Nährstoffverluste noch nicht zahlenmäßig festgestellt worden. Ein wirtschaftlicher Vorteil der Elektromethode käme zweifellos gegenüber Fermentationen, die bei niedrigeren Temperaturen mit Verlusten an Rohnährstoffen unter 10 % erfolgen, nicht in Betracht. Was die Frage der Sterilisation des Futters durch den elektrischen Strom betrifft, so gingen die Berichte, die von verschiedenen Forschern in der diesjährigen großen landwirtschaftlichen Woche in Berlin erstattet wurden, auseinander. Von einer Seite wurde gefunden, daß das Elektrofutter unmittelbar nach der Ausschaltung des elektrischen Stroms praktisch steril sei; von einer anderen Seite wurde festgestellt, daß Nachsäuerungen stattfinden. Unter allen Umständen resultiert Sauerfutter, sodaß die vom Erfinder gewählte Bezeichnung „Elektrosüßfutter" absolut unangebracht ist.

Fingerling hat kürzlich während der großen landwirtschaftlichen Woche in Berlin in einem Vortrage über günstige Versuche bei der Elektrokonservierung von jungen Leguminosen berichtet. Über die Konservierung dieser Pflanzen in jugendlichem Zustande nach anderen Methoden und über die hierbei stattfindenden Nährstoffverluste liegen meines Wissens in Deutschland bisher

Digitized by Google

keine Erfahrungen vor. In Amerika hat man bei der Ensilierung von Klee und Luzerne trotz der Zugabe von Kohlehydratträgern (Melasse, Stroh, Maismehl usw.) nach Löhnis (l. c.) wenig günstige Resultate erzielt. Sollte in der Tat die Erhaltung der Nährstoffe von proteinreichen jungen Leguminosen mit dem normalen Wassergehalt nur durch ihre Elektrokonservierung gelingen, was erst durch weitere Versuche zu entscheiden ist, so würde diese Methode für die genannten Pflanzen ernstlich in Betracht zu ziehen sein. Für die Konservierung aller anderen Pflanzen etwa vom Beginn der Blüte ab ist meines Erachtens der sachgemäßen Sauerfutterbereitung bei relativ niedrigen Temperaturen vor der Elektrokonservierung unbedingt der Vorzug zu geben.

Kürzlich wurden 2 Proben Elektrofutter am Institut für Gärungsgewerbe zu Berlin untersucht. Es handelt sich um Rieselfeldergras, das von November 1921 bis Ende Februar 1922 konserviert worden war. Der Stromverbrauch hatte hier sogar 3.5 KWh statt der verlangten 2—2.5 KWh pro 1 dz betragen. Es wurde gefunden:

	In Probe I ca. 1 m unterhalb der Oberfläche entnommen		In Probe II (a. d. Tiefe)	
Milchsäure	1.86 %	= 78.8 %	0.89 %	= 47.6 %
Freie, flüchtige Fettsäuren	0.20 %	= 8.5 %	0.15 %	= 8.0 %
Gebundene flüchtige Fettsäuren	0.30 %	= 12.7 %	0.83 %	= 44.4 %
Gesamtsäure	2.36 %	= 100.0 %	1.87 %	= 100.0 %
Alkohol	0.38 %		0.27 %	
Ammoniak	—		0.30 %	

Die von Prof. Dr. W. Henneberg ausgeführte bakteriologische Untersuchung hatte folgendes Ergebnis:

Probe I: Kolossal viele Bakterien, durch den hohen Säuregehalt meist tot. Angereichert bei 30 ° C: Sehr stark säuernde Milchsäurebakterien zur B. Delbrücki-Gruppe gehörend. Die Bakterien sind also trotz des hohen Säuregehaltes im Futter teilweise lebend geblieben, während empfindlichere Arten (CO_2 + Alkohol + Essigsäure + Milchsäure + Ameisensäure produzierende) abstarben.

Probe II: Kolossal viele Bakterien. Anreicherung in 24 Stunden: 3 Arten lebende Milchsäurebakterien und außerdem eine bewegliche Art.

Es handelt sich bei beiden Proben hiernach um Sauerfutter. Die Lebenstätigkeit der Bakterien ist durch den elektrischen Strom wahrscheinlich überhaupt nicht beeinträchtigt worden. Hiernach wäre als günstiger Erfolg der Elektromethode nur die durch relativ schnelle Erwärmung auf ca. 50 ° C bewirkte Abtötung des Protoplasmas der grünen Futtermassen zu verzeichnen. Falls sich die künstliche Erwärmung junger Leguminosen tatsächlich als notwendig erweisen sollte, um sie möglichst verlustlos im frischen Zustand zu konservieren, so dürfte eine

Digitized by Google

direkte Wärmezufuhr wesentlich billiger sein, als eine solche mit Hilfe des elektrischen Stromes. Es ist nur erstaunlich, daß schon jetzt eine Anzahl praktischer Landwirte zur sog. Elektrokonservierung von Gras ꝛc. übergegangen sind, trotzdem die bisherigen Versuchsergebnisse keinesfalls hierzu ermutigen, und sichere Feststellungen über die Verluste an verdaulichen Nährstoffen bisher nicht vorliegen.

Wir haben die Faktoren kennen gelernt, welche die Nährstoffverluste bei der Sauerfutterbereitung zur Folge haben. Wir sahen, daß dieselben um so größer waren, je weniger man den Zutritt des Sauerstoffs zu den Futtermassen verhindert und je größere Mengen an Zellsaft versickern. Das Ziel der Konservierung muß eine möglichst reine Milchsäuregärung unter anaeroben Bedingungen sein. Wir haben also einen biologischen Prozeß sachgemäß zu leiten, wie das heute in sehr vollkommener Weise bei anderen biologischen Verfahren geschieht, bei denen die Rohstoffe durch Mikroorganismen in bestimmte Erzeugnisse übergeführt werden, z. B. bei der Bierbrauerei und der Brennerei, die sich zu großen Industrien entwickelt haben. Trotzdem nun aber die Milchsäuregärung ungleich leichter zu leiten ist, als das Brennen oder Brauen, bedient sich die landwirtschaftliche Praxis auch heute noch zumeist primitiver Methoden, die früheren Jahrhunderten entstammen, außerordentlich verlustreich und überholt sind. Innerhalb eines 12jährigen Zeitraumes haben wir am Institut für Gärungsgewerbe Dutzende von Einsäuerungsversuchen mit verschiedenen Futtermitteln durchgeführt, die sämtlich gelangen. Die Verluste an verdaulichen Nährstoffen und im besonderen an verdaulichem Rohprotein waren so gering, wie bei keiner anderen Methode, für die höhere Fermentationstemperaturen in Betracht kommen. Um die Sauerfutterbereitung bei minimalen Nährstoffverlusten durchzuführen, bedarf es in der Hauptsache nur der Fernhaltung des Sauerstoffs und der Verwendung absolut undurchlässiger Behälter zwecks Verhinderung des Saftabflusses und seines Ersatzes durch gleiche Volumina schädlicher Luft. Milchsäurebakterien und die Muttersubstanz für die Milchsäurebildung, nämlich Zucker, sind bei der Einsäuerung grüner Pflanzen oft in genügenden Mengen vorhanden. Günstig wirkt aber eine Reinkulturfäuerung stets. Unbedingt notwendig ist die besondere Impfung mit Milchsäurepilzreinkulturen und ein Zusatz von zuckerhaltigen Futterstoffen, z. B. 1% Melasse, oder entsprechenden Mengen geschnitzelter Zucker- oder Futterrüben, z. B. bei der Einsäuerung von Schlempen, von Kartoffelpülpe und von Diffusionsschnitzeln. Die Schlempen sind endvergorene Maischen, sie enthalten keinen Zucker mehr und sind nahezu steril; sie müssen also mit geringen Mengen zuckerhaltiger Futterstoffe versetzt und mit Milchsäurepilzreinkulturen geimpft werden. Da die Schlempen über 90% Wasser enthalten, empfiehlt sich ein Zusatz von 15 kg Häcksel oder Spreu auf je 100 kg Schlempe. Mit der frischen Kartoffelpülpe und mit Diffusionsschnitzeln, deren Zuckergehalt nicht genügt, ist ebenso zu verfahren, wie mit Schlempen, nur hat hier der Häckselzusatz fortzufallen.

Digitized by Google

Wenn nun auch die Art der Behälter, in denen die Sauerfutterbereitung erfolgen soll, im Prinzip vollkommen gleichgültig ist, sofern nur normale Fermentationen gewährleistet werden, so dürften sich zementierte und undurchlässige Gruben oder Grubensilos am besten bewähren, weil hier die erforderlichen Voraussetzungen für eine möglichst verlustlose Futterkonservierung am leichtesten erfüllt werden können. Auch betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte und der Kostenpunkt sprechen hierfür. Einige Gruben lassen sich auch leichter außerhalb des Wirtschaftshofes in der Nähe der Futterschläge anlegen, sodaß der weite Transport des Grünfutters auf den Wirtschaftshof bei der Beschickung der Gruben vermieden wird. Im Winter werden die täglich benötigten Mengen Sauerfutter weit billiger auf den Hof geschafft. Die Gruben oder Grubensilos sind wesentlich leichter und billiger zu füllen als Turmsilos oder Gärkammern; besonderer Vorrichtungen hierzu bedarf es nicht. Die feste Lagerung der Futtermassen kann in Gruben z. B. durch Festtreten bewirkt werden. Die Tiefe der Gruben ist zweckmäßig wohl auf ca. 2—3 m zu bemessen, die Breite auf mindestens 3 m. Die Wände müssen genau vertikal sein und den angrenzenden Erdboden um ca. 0.5—1 m überragen. Die Länge ist so zu wählen, daß das Sauerfutter innerhalb 14 Tage bis 3 Wochen verfüttert werden kann. Sehr große Gruben empfehlen sich deshalb nicht, weil die freigelegten Partien des Futters zu lange den Atmosphärilien ausgesetzt sind, und weil leicht größere Schichten abrutschen können, zu denen die schädliche Luft dann Zutritt hat. Mehrere, in 2 Reihen anzuordnende kleinere Gruben (gemeinsame Wände) sind daher großen Gruben unbedingt vorzuziehen. Wenn man sich dennoch für eine große Grube entscheidet, so muß dieselbe nicht breit und relativ kurz, sondern schmal und am besten ringförmig sein, um das häufige Wenden der Pferde zu vermeiden. Grubensilos können relativ große Dimensionen aufweisen, weil sie wesentlich tiefer als Gruben sind, und weil das Sauerfutter fortlaufend nur von der obersten Schicht entnommen wird. Beim Einbringen von Grünfutter z. B. von Gras, ist es sehr empfehlenswert, dasselbe zu häckseln, was bei der sog. Elektrokonservierung ja unbedingt notwendig ist. Die heute hierzu in Gebrauch befindlichen Häckselmaschinen leisten in 1 Stunde 60—100 Ztr. und darüber. Durch das Häckseln wird die Sperrigkeit der Pflanzen vermindert, das Feststampfen oder Festtreten gelingt leichter und besser und außerdem tritt Zellsaft an den Schnittflächen aus, wodurch eine schnellere Fermentation erreicht wird. Die verletzten Pflanzenzellen atmen intensiver als die unverletzten. Auch das ist günstig, wenn man nur für eine kontinuierliche Feststampfung und gute Abdeckung der Futtermittel sorgt, sodaß der Sauerstoff schnell verbraucht wir, und die Zellatmung dann sofort aufhört. Zur Bedeckung der obersten Schicht eignet sich ein Bretterbelag, es folgt ein Lehmguß von etwa 5 cm Dicke und schließlich eine Erdschicht von ca. $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ m Stärke. Eine Überdachung der Gruben ist wünschenswert. Wenn man die Kosten für das Dach scheut, trotzdem dieselben für bedachte Gruben wesentlich geringer sind, als für Silotürme und Gärkammern mit dem gleichen

Digitized by Google

Kubikinhalt, so muß die bedeckende Erdschicht so stark sein, daß Regenwasser zu dem Grubeninhalt jedenfalls nicht gelangen kann. Der vollständige Verbrauch des Sauerstoffs kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß die Temperatur in dem festgestampften Grase nur um wenige Grade ansteigt, während sich das Gras bei lockerer Lagerung bekanntlich schnell und stark erwärmt. Die für diese Wärmebildung erforderliche Energie können wir sparen. Die Milchsäuregärung gelingt auch bei relativ niedrigen Temperaturen ausgezeichnet. So gelang z. B. die Einsäuerung geschnitzelter Futterrüben und Rübenblätter bei Temperaturen unterhalb 10 ° C einwandfrei. Die immer wieder von Nichtsachverständigen aufgestellte Behauptung, daß eine Milchsäuregärung nur bei höheren Temperaturen z. B. von 40 bis 50 ° C ab möglich sei, ist Unsinn. Nur bestimmte Milchsäurebakterien bedürfen so hoher Temperaturen für ihre Lebenstätigkeit. Die grünen Pflanzen sind an ihrer Oberfläche stets mit Arten von Milchsäurebakterien infiziert, die schon bei Temperaturen von etwa 5—10 ° C gedeihen. Und wenn naturgemäß die Milchsäuregärung bei relativ niedrigen Temperaturen langsamer verläuft als bei höheren, so ist das bedeutungslos, da die Fermentation auch bei relativ niedrigen Temperaturen in längstens einem Monat beendet ist, und eine frühere Verfütterung des Sauerfutters nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Daß man in Gruben oder Grubensilos je nach der festeren oder lockereren Einlagerung der Futtermassen selbstverständlich auch dasselbe Futter wie in Silotürmen oder in Schweizer Gärkammern erzielen kann, möchte ich beiläufig erwähnen. Für hochwertiges Grünfutter sollten die genannten ausländischen Methoden wegen der größeren Nährstoffverluste nicht in Betracht gezogen werden. Wohl aber möchte ich zu Fermentationen bei höheren Temperaturen raten, wenn es sich um minderwertige Futterpflanzen wie z. B. Gras mit einem hohen Prozentsatz an Sauergräsern oder Schachtelhalmen usw. handelt. Hier werden die größeren Nährstoffverluste durch einen größeren Wohlgeschmack und eine bessere Bekömmlichkeit überkompensiert. Bestimmte Giftstoffe z. B. des Schachtelhalms werden wenigstens zum Teil zerstört (Popp) und auch die Rohfaser wird durch bestimmte bei höheren Temperaturen aufkommende Bakterien in einem gewissen Umfange aufgeschlossen. Gute Futterpflanzen sollte man aber niemals bei höheren Temperaturen fermentieren, sondern zwecks Vermeidung derselben von vornherein recht fest einstampfen. Das so erhaltene Sauerfutter wird mit der größten Freßlust, auch in maximalen Mengen z. B. von Milchkühen aufgenommen. Bei mehrmonatiger ausschließlicher Verfütterung von so gewonnenem saurem Wiesengras waren z. B. die sog. festen Exkremente der Kühe niemals dünnflüssig, sondern genau so, wie bei Heufütterung, und wie es auch Fingerling nach Verfütterung von Elektrosilage beobachtet hat. Läßt man allerdings die unbedingt einzuhaltende Vorschrift, das Futter möglichst fest einzustampfen, außer acht, indem man z. B. statt mehrerer starker Pferde zum Festtreten einen elenden Klepper oder einen faulen Ochsen verwendet, so darf man sich nicht wundern, wenn die Fermentation nicht gut gelingt. Besondere Sorgfalt

Digitized by Google

ist bei der Einsäuerung von ungehäckseltem langem und evtl. überständigem Gras geboten, das wegen seiner Sperrigkeit schwerer festgetreten werden kann als Häcksel. Insbesondere wird die Häckselung fern vom Gutshof sich schwerer ermöglichen lassen. Man kann aber, wie gesagt, auch ohne dieselbe auskommen. Natürlich könnte die Festlagerung der Grünfuttermassen auch durch geeignete Pressen bewirkt werden. Dieselben sind jedoch recht teuer; außerdem würde das Pressen Unterbrechungen bei der Einbringung des Grases in die Gruben bedingen, die zu vermeiden sind. Ein Risiko ist bei Einhaltung der Regeln für eine sachgemäße Sauerfutterbereitung nicht vorhanden. Man kann bei jedem Wetter, auch bei starkem Regen einsäuern. Auch der Trockensubstanzgehalt des Grases spielt innerhalb weiter Grenzen keine Rolle. Über 35 % darf der Trockensubstanzgehalt allerdings nicht betragen, weil dann höhere Temperaturen, die mit größeren Verlusten, insbesondere an Protein, einhergehen, schwer zu vermeiden sind.

Wie groß sind nun die Nährstoffverluste bei sachgemäßer Sauerfutterbereitung. Ich beginne mit dem Wiesengras. Es handelt sich bei dem Versuch, über den ich Ihnen berichten will, um das gleiche Ausgangsmaterial, welches auch zur Konservierung nach der Schweizer Methode (siehe vorstehend) diente. Es hatte einen Trockensubstanzgehalt von 26.4 %. Das Sauerfutter wurde der undurchlässigen zementierten Grube nach 6 Monaten entnommen. Die Verluste betrugen 10.3 % an Rohnährstoffen (organische Substanz), 20.9 % an verdaulichem Rohprotein und 19.6 % an Stärkewert (nach Stoffwechselversuchen am Hammel). Diese Verluste sind also viel geringer als bei der Schweizer Methode, bei der dieselben, wie wir saaen, 36.7 % an verdaulichem Rohprotein und 26.5 % an Stärkewert betrugen. Die Verluste sind aber auch nicht unerheblich kleiner als bei der Heuwerbung unter den günstigsten Bedingungen, bei denen man zumindest mit einer Einbuße von 25 % an verdaulichen Nährstoffen zu rechnen hat. Der Säuregehalt unseres eingesäuerten Grases betrug 2.65 % und zwar zu $^4/_5$ Milchsäure und zu $^1/_5$ flüchtige Fettsäuren. Bei der Schweizer Methode waren letztere zu $^1/_3$ des Säuregemisches vorhanden und nur zu $^2/_3$ Milchsäure. Bei einem zweiten Versuch mit eingesäuertem Wiesengras, der im wesentlichen zu denselben Ergebnissen führte, betrug der Säuregehalt 2.71 %, davon $^7/_8$ Milchsäure und nur $^1/_8$ flüchtige Fettsäuren.

Bei einem Einsäuerungsversuch mit 2525 kg Wiesengrummet mit einem Trockensubstanzgehalt von 33.7 % betrugen die Verluste an Rohnährstoffen nach 8½ Monaten nur 5.1 % an organischer Substanz und 7.4 % an Rohprotein. Die Nährstoffverluste waren also klein. Der Gehalt an Gesamtsäure war mit 1.82 % also wesentlich geringer als bei dem nach der Schweizer Methode gewonnenen sog. „Süßpreßfutter" (2.31 %). Es waren hier nur $^1/_8$ (13,2 %) der Säuren flüchtige Fettsäuren gegenüber $^1/_3$ bei der Schweizer Methode.

Auch bei der Einsäuerung des ganz abnorm zusammengesetzten sehr proteinreichen Grases der Berliner Rieselfelder waren die Nährstoffverluste sehr gering.

Digitized by Google

Sie betrugen 6.5 % an organischer Substanz. Vielfach wird behauptet, das aus Gruben gewonnene eigentliche Sauerfutter wirke infolge seines hohen Gehaltes an Säuren und insbesondere an Essigsäure diätetisch ungünstig. Das ist absolut unzutreffend. Wir haben gesehen, daß der Säuregehalt bei sachgemäßer Sauerfutterbereitung nicht wesentlich größer als bei anderen Methoden ist. Sachgemäß bereitetes Sauerfutter ist fast geruchlos, oder dasselbe besitzt einen schwachen angenehmen aromatischen Geruch, flüchtige Fettsäuren, insbesondere Essigsäure sind in der Silage, die bei höheren Fermentations-Temperaturen gewonnen wird, in wesentlich größeren Mengen enthalten, als in dem sog. Sauerfutter, das man in undurchlässigen Behältern herstellt. Ein paar Worte mögen noch über die Essigsäurebildung gesagt sein. Von verschiedenen Bakterien kann neben anderen Stoffwechselprodukten auch Essigsäure produziert werden. Es sind hier z. B. Coli- und Pediococcenarten, zu nennen. Auch bestimmte Milchsäurebakterien, deren Gegenwart im Sauerfutter allerdings unerwünscht ist, deren Anwesenheit im Sauerkraut jedoch geschätzt wird, bilden außer Milchsäure auch Essigsäure und aromatische Stoffe. Durch eine kräftige Milchsäuregärung, wie sie bei der sachgemäßen Sauerfutterbereitung erfolgt, wird die Bildung der in größeren Mengen schädlichen Essigsäure am ehesten hintangehalten. Was die Essigbakterien betrifft, so sind dieselben streng aerob. Da der Sauerstoff von den fest eingestampften absterbenden Pflanzenzellen verbraucht worden ist, können also die Essigbakterien nicht aufkommen. Läßt man allerdings den Gruben entnommenes Sauerfutter einige Zeit an der Luft liegen, was man vermeiden sollte, so tritt Essigsäure auf, was bei hoher Temperatur, also im Sommer, schon innerhalb eines Tages der Fall ist.

Eingesäuertes Grünfutter kommt in der Hauptsache für Wiederkäuer und Schafe in Betracht. Die täglichen Gaben können für Rinder und Schafe pro 1000 kg Lebendgewicht 60—100 kg betragen.

Über die Nährstoffverluste bei der Einsäuerung von Leguminosen sind erst weitere Versuche abzuwarten, bevor genauere Angaben gemacht werden können. Dagegen liegen Einsäuerungsversuche mit geschnitzelten Futterrüben und mit Rübenblättern in undurchlässigen Gruben vor. Auf die sehr wasserreichen geschnitzelten Futterrüben bringt man zweckmäßig eine Schicht von Häcksel oder Spreu, die den sich oben ansammelnden Zellsaft aufnimmt und das Untersinken des Bedeckungsmaterials verhindert. Dagegen darf man das Häcksel aber nicht mit den geschnitzelten Rüben vermischen. Die Verluste an Rohnährstoffen betrugen nach 3 bezw. 4 monatiger Einsäuerung bei geschnitzelten Rüben (2 Versuche) rund 10 % der organischen Substanz. Das Rohprotein blieb erhalten. Bei der Einsäuerung von Rübenblättern waren nach 4 Monaten 10—15 % an Rohnährstoffen und an Protein verloren gegangen (2 Versuche). Bei der Sauerfutterbereitung in Erdgruben hat man bei Rübenblättern mit Verlusten von etwa 50 % an Rohnährstoffen und von über 60 % an verdaulichen Nährstoffen und mit einer

Digitized by Google

starken Beeinträchtigung der diätetischen Eigenschaften des Sauerfutters zu rechnen. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß sich gemauerte und undurchlässige Gruben für die Einsäuerung der Rübenblätter auch heute bezahlt machen.

Wie wir sahen, sind gedämpfte Kartoffeln ein ideales Material für die Sauerfutterbereitung. Wenn die Einsäuerung der vor dem Dämpfen zu waschenden Kartoffeln in undurchlässigen Gruben erfolgt, finden so gut wie gar keine Verluste an Rohnährstoffen und an verdaulichen Nährstoffen statt, was in den Lehrbüchern über Fütterungslehre zum Schaden der Landwirtschaft bis heute allerdings nicht erwähnt wird. Rohe Kartoffeln, die wie Futterrüben zuvor zu waschen und zu schnitzeln und ebenso einzusäuern sind, verlieren ungefähr 5 % an Nährstoffen oder wenig mehr. Augenblicklich kommt die Einsäuerung der Kartoffeln wegen ihrer hohen Preise weniger in Betracht, wohl aber in einem gewissen Umfange für kleine oder z. B. angefrorene Kartoffeln, die sich infolge ihres höheren Zuckergehaltes für die Einsäuerung vorzüglich eignen. Wir haben gesehen, daß sich wasserreiche Futterstoffe verschiedenster Art durch sachgemäße Einsäuerung sehr gut konservieren lassen. Ich möchte eine kurze Mitteilung über die Impfung von Futterstoffen mit Milchsäurepilzreinkulturen machen. Diese sind z. B. aus der bakteriologischen Abteilung des Instituts für Gärungsgewerbe zu Berlin zu beziehen. Der beste Nährboden für die Milchsäurebakterien ist nach den Erfahrungen von W. Henneberg, der besondere Verdienste um die Erforschung der Milchsäuregärung hat, eine Suppe aus 10 % feingeschrotetem Roggen und 90 % Wasser. Nach dem Aufkochen läßt man auf ca. 50—45 ° C abkühlen und gießt die Reinkultur, die je nach den Temperaturen, die für die Fermentationen in Betracht zu ziehen sind, aus sog. Kaltsäurepilzen oder Warmsäurepilzen oder auch aus Mischkulturen beider besteht, in die 100 fache Menge dieses Nährbodens, vermischt gut und stellt das betreffende Gefäß an einen warmen Ort, sodaß Temperaturen von etwa 35—45 ° C eingehalten werden können. Nach 24 Stunden haben sich die Bakterien stark vermehrt, und man kann jetzt wieder, wie beschrieben, 100fach verdünnen. Hierzu wird schon ein größeres Faß benötigt, indem man die Schrotsuppe z. B. durch Einleiten eines Dampfstromes kocht. Nach der Abkühlung auf ca. 45 ° C gibt man die hergeführte Bakterienkultur zu. Das Faß wird bedeckt und mit einem schlechten Wärmeleiter (Häcksel, Spreu, Sägemehl, Torfmull ꝛc.) allseitig umgeben. Nach 24 Stunden kann man mit dem Impfen beginnen. Man benötigt 0.5 % der einzusäuernden Futtermassen, also z. B. für 1000 Ztr. 5 Ztr. an Impfmaterial, das man, wie wir sahen, innerhalb zweier Tage sehr leicht herstellen kann. Einen kleinen Posten der Bakterienkulturen läßt man in dem Faß zurück und kann so die Milchsäurepilze, wie beschrieben, leicht weiter vermehren. Die Impfung des einzusäuernden Materials wird z. B. mit Pflanzenspritzen, mit Gießkannen, oder auch mit Hilfe eines Besens und dergl. vorgenommen, sie bietet keinerlei Schwierigkeiten. Die Impfung mit Milchsäurepilzreinkulturen ist, wenn auch nicht immer unbedingt, erforderlich, so doch stets ein Sicherheits-

Digitized by Google

faktor für das gute Gelingen der Fermentation. Unbedingte Voraussetzung für den Erfolg ist allerdings die Einhaltung der Regeln: Absolute Undurchlässigkeit der Gruben, feste Lagerung und gute Abdeckung des Futters. Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, so nützt auch die stärkste Impfung mit Milchsäurebakterien garnichts.

Meine Ansichten über die zweckmäßigste Art der Konservierung saftreicher Futterstoffe durch Einsäuerung werden neuerdings in Amerika durchaus geteilt, also dem Lande, in dem man über die größten Erfahrungen mit der Ensilierung von Futterstoffen verfügt. F. Löhnis (l. c.) weist darauf hin, daß man in Deutschland neuerdings wieder für Fermentationstemperaturen auf 50 ° C und für eine Verminderung der Säurebildung eintrete, trotzdem schon vor 30 Jahren recht ungünstige Erfahrungen mit solcher Süßfutterbereitung gemacht seien. Diese Anschauung, die früher auch in Amerika weit verbreitet gewesen sei, wäre als durchaus unzutreffend jetzt allgemein verlassen worden. Während vor 10 Jahren nur wenige Autoren hätten zitiert werden können, die auch für Maissilage eine Erwärmung von nur 25—30 ° C und kräftige Säuerung als wünschenswert bezeichneten, seien heute sämtliche Versuchsansteller für diese Ansicht eingetreten. Günstige Erfolge hätte die Impfung mit Milchsäurepilzreinkulturen gehabt. Die starke Milchsäurebildung sei besonders für die Lähmung schädlicher anaerober Bakterien wie des Bazillus botulinus und der Buttersäurebakterien wichtig, die in dem Schweizer Gärfutter vorhanden seien und sich als schädlich für die Käserei erwiesen hätten. Die zahlreichen Schweizer Käsereien im Staate Wiskonsin hätten bei Sauermaisfütterung keine derartigen Übelständezu verzeichnen gehabt.

Damit komme ich zum Schluß. Mit den geringsten Verlusten an Nährstoffen und insbesondere an verdaulichem Rohprotein bei der Konservierung saftreicher Futterstoffe kann man dann rechnen, wenn man die Einsäuerung in unbedingt undurchlässigen Behältern und bei relativ niedrigen Temperaturen vornimmt. Eine erhebliche Selbsterwärmung der Futtermassen ist zu vermeiden. Das geschieht durch möglichst festes und kontinuierliches Einstampfen oder Festtreten des Futters und durch seine luftdichte Abdeckung. Zementierte oder betonierte und zweckmäßig mit einem säurefesten Anstrich zu versehende Gruben und Grubensilos dürften sich als Behälter für die Sauerfutterbereitung am besten eignen, weil sie billiger herzustellen und zu beschicken und leichter undurchlässig zu machen sind, als oberirdische Silos. Es sollte jeder Landwirtschaftsbetrieb, ob groß oder klein, über die erforderlichen Behälter verfügen, um wertvolle Futterstoffe, die andernfalls nur sehr unvollkommen genutzt werden können, oder gar dem Verderben ausgesetzt sind — ich erinnere z. B. an Serradella, Stoppelklee und Gras im Spätherbst — möglichst verlustlos zu konservieren. Viel kann schon dadurch geschehen, daß die schon vorhandenen und zum Teil schadhaften Gruben ausgebessert werden.

Digitized by Google

Wenn der größere Teil der Landwirte ohne Verzug an die Arbeit geht, so dürfen wir hoffen, dem hohen Ziel, den Bedarf an Futterstoffen und insbesondere an Futterprotein ganz überwiegend durch Erzeugung in der eigenen Wirtschaft zu decken, wesentlich näher zu kommen. Wo ein Wille ist, da ist auch ein Weg.

Die Gemeindeländereien in der Rheinprovinz.

Von Regierungs- und Kulturrat Dr. Rieder-Simmern (Hunsr.)

Unsere heutige Wirtschaftsordnung basiert auf dem individualistischen Wirtschaftsprinzip. Dies hat als charakteristische Merkmale das Privateigentum an den Produktionsmitteln und die freie Beweglichkeit der Person. Die individualistische Richtung, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts sich Bahn brach, verfolgte den Grundsatz, daß die Bodenergiebigkeit dann am sichersten und nachhaltigsten gewährleistet sei, wenn der Wirtschafter Eigentümer des Grund und Bodens ist und frei über denselben verfügt, ein Grundsatz, der sich auch heute noch durch die ganze Landeskultur hindurchzieht. Die Vertreter des Individualismus setzten sich dadurch, daß sie nur das Privateigentum am Grund und Boden als die kräftigste Sprungfeder der Landeskultur hielten, direkt in Gegensatz zu dem aus der Vergangenheit überlieferten Agrarkommunismus. Sie erblickten in ihm eine Fessel, die zu lösen sie für eine intensivere Gestaltung der Landwirtschaft und damit für die Erreichung einer höheren Produktivität des Bodens als unbedingt nötig erachten.

In Preußen gab zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Stein—Hardenbergsche Gesetzgebung, die in der neuen Idee das geeignetste Mittel zur Steigerung der Produktivität des Bodens sah, der alten Wirtschaftsverfassung den entscheidenden Stoß. Damit sank eine Verfassung, nach der sich über tausend Jahre die wirtschaftliche Tätigkeit regelte, ins Grab. Die radikale Weise, mit der die Stein-Hardenberg'sche Gesetzgebung mit den überlieferten Zuständen aufräumte, läßt es begreiflich erscheinen, daß heute in Preußen nur vereinzelt Denkmäler von der alten Wirtschaftsordnung zeugen. Solche Denkmäler begegnen uns hier und da noch in den Gemeindeländereien, den Resten der alten Mark. Wo in Preußen Gemeindeländereien noch in größerem Umfange vorkommen, verdanken sie ihre Erhaltung besonderen Umständen. Dies trifft zu für die in einem verhältnismäßig ausgedehnten Maße noch vorhandenen Gemeindeländereien in der Rheinprovinz, wo sie hauptsächlich in den Gebirgsgegenden der Regierungsbezirke Aachen, Koblenz und Trier anzutreffen sind. Infolge der wechselvollen politischen Entwicklung des linken Rheinufers haben sie dort ihre Stellung trotz der Wucht, mit der sich die neue Wirtschaftsidee überall Eingang zu verschaffen suchte, behauptet. Die Gemeinheitsteilungsordnung vom 7. Juni 1821, die den damals herrschenden Gedanken der Kulturschädlichkeit des Kollektiveigentums deutlich zum Ausdruck brachte und in den östlichen Provinzen Preußens zum Verschwinden fast

Digitized by Google

sämtlicher Gemeinheiten führte, gelangte nämlich auf dem linken Rheinufer teils wegen Geltung des französischen Rechts, teils wegen der dort immer erneut hervorgetretenen Abneigung gegen gesetzliche Befugnisse zur Um- und zur Zusammenlegung der Grundstücke, nicht zur Einführung Hier behielt nach wie vor das französische Recht Geltung, das an dem Prinzip der Erhaltung des Gemeindebesitzes im wesentlichen festhielt. Daß aber das französische Recht die Umwandlung von Gemeindevermögen in Privateigentum nicht gänzlich verbot und Kollektiveigentum nicht ausnahmslos für unaufteilbar erklärte, geht aus dem Artikel 815 des code civil hervor, der bestimmte: „Niemand kann gezwungen werden in der Gemeinschaft zu bleiben und auf Teilung kann jederzeit angetragen werden, ungeachtet aller entgegengesetzter Verbote und Verträge". In Wirklichkeit sind denn auch während der ersten Jahrzehnte der preußischen Herrschaft bedeutende Flächen von Gemeindeland allein schon deswegen veräußert worden, um die drükkenden Kriegsschulden zu tilgen und neue Kirchen und Schulen zu bauen. Besonders stark von Aufteilungen sind die nördlich gelegenen Kreise der Eifel betroffen worden.

Bei der Übertragung der individualistischen Idee auf das wirtschaftliche Leben ging man zuerst hauptsächlich von einseitig wirtschaftlichen Erwägungen aus. Steigerung der Produktivität der gegebenen Bodenfläche durch möglichst freie Beweglichkeit des Individuums war die Parole. Dabei wurden die sozialen Folgen der Zerschlagung der Gemeinheiten fast vollständig übersehen und heute wird auch die obige wirtschaftliche Reform für manche tief beklagenwerte soziale Schäden an unserem Volkskörper, die sich erst später in ihrer vollen Größe gezeigt haben und auch heute noch bis zu einem gewissen Grade anhalten, mit verantwortlich gemacht. Diese Schäden, voran der Zug vom Lande, der sich namentlich in den östlichen Provinzen stark geltend gemacht hat, haben eine kräftige Rückströnung in den Ansichten über den Wert der Allmende bei unseren neueren Agrarpolitikern veranlaßt. Sie weisen heute auf den hohen Wert hin, welchen die Allmende für eine Milderung der sozialen Übel, an denen unser Volksleben krankt, haben kann. Alle vertreten den gleichen Standpunkt, daß für die Besitzverhältnisse am Grund und Boden nicht nur wirtschaftliche, sondern auch soziale Momente maßgebend sein müssen. Unter Würdigung des hohen sozialen Wertes der Gemeindeländereien hat dann die rheinische Landgemeindeordnung vom 23. Juli 1845 die Aufteilung und Veräußerung von Gemeindevermögen erschwert und an die Genehmigung des Kreisausschusses geknüpft. Der Minister des Innern hat sich dann im Jahre 1845 noch dahin ausgesprochen, daß die Veräußerung der Gemeindegüter möglichst zu vermeiden und die Genehmigung zu derselben nur bei besonders überwiegendem Vorteile oder wirklichem Bedürfnisse einer erhöhten, in anderer Weise nicht zu beschaffenden Einnahme für außerordentliche Ausgaben zu erteilen sei.

Digitized by Google

Es wird daher von Interesse sein, unter Abwägung der wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkte einmal zu untersuchen, wann die Allmendeigentumsform und wann das Privateigentum am Grund und Boden die zweckmäßigste Rechtsform für die Bodennutzung darstellt. In der Zeit der überwiegenden Naturalwirtschaft kann von einem Einfluß der Rechtsverhältnisse, ob Allmende oder Privateigentum, auf die Intensität der Bodennutzung nicht gesprochen werden. Die Bewirtschaftung sowohl der Gemeinde- als auch Privatländereien war extensiv und es konnte ein höherer Grad der Intensität schon deshalb nicht erreicht werden, weil es dazu an den erforderlichen Hilfsmitteln fehlte. Mit der zunehmenden Verkehrsentwicklung trat jedoch darin eine Wendung ein.

Mit der Einbeziehung der rheinischen Gebirgsgegenden in den großen Verkehr wurden nun die Bedingungen zu einer intensiv-rationelleren Betriebsweise gegeben, insofern als der Landwirtschaft die Anwendung immer besserer und vollkommenerer Hilfsmittel, wie Kunstdünger, Kraftfutter usw. ermöglicht wurde. Diesen Neuerungen hat sich unzweifelhaft zuerst das Privateigentum angepaßt, und es ist interessant, festzustellen, daß in allmendlosen Gemeinden Ödland heute fast gar nicht mehr, oder nur noch in geringerem Maße anzutreffen ist, dagegen in erheblichem Umfange noch in fast allen allmendreichen Gemeinden.

Auf dem Gemeindeland wird, namentlich dann, wenn es auf kurze Zeit verpachtet wird, durchweg eine Wirtschaftsweise angewendet, die weit davon entfernt ist, den Anspruch auf intensiv machen zu können. Bodenverbessernde Aufwendungen werden darauf nur selten gemacht und wird etwa eine Düngung gegeben, so ist sie doch meist so, daß sie jeder modernen Statik Hohn spricht. Vor allem wird auf den für kürzere Zeit verpachteten Gemeindeländereien Wirtschaftsdünger, für den die meist kalten Gebirgsböden in besonderem Maße dankbar sind, nicht oder nur selten gegeben. Hier tritt die wirtschaftliche Überlegenheit der privaten Eigentumsform über die kollektive klar zutage. Dieser Nachteil der Allmende kann nun dadurch in etwa behoben werden, daß die Pachtzeit derart ausgedehnt wird, daß sich das Gemeindeland den Vorteilen des Privateigentums einigermaßen nähert. Aber auch dadurch wird sich die Neigung der Nutznießer nicht ganz verwischen lassen, das Gemeindeland bei Übergängen nur als Ausbeuteobjekt anzusehen. Dieser Übelstand läßt sich allerdings auch bei dem verpachteten Privateigentum nicht ganz beseitigen, wenngleich sich auch das Privateigentum gegen Verschlechterungen durch gewisse Vertragsbestimmungen zu wehren sucht.

Danach kann also festgestellt werden, daß sowohl bei der Acker- als auch bei der Wiesennutzung die private Eigentumsform in der Regel eine größere Gewähr für eine intensivere Nutzung des Bodens gibt, als der Allmendbesitz. Dies gilt in noch erhöhtem Maße von der Nutzung des Gemeindeödlandes, das, bevor auf ihm überhaupt eine ordnungsmäßige Bewirtschaftung Platz greifen kann, vorerst noch kultiviert werden muß.

Digitized by Google

So vorteilhaft sich die Überführung der vorher in gemeinsamer Nutzung befindlichen Gemeindeländereien in Sondereigentum überall da erwiesen hat und noch erweist, wo die Möglichkeit bestand, sie etwa durch Umwandlung in Acker oder Wiese einer höheren Kultur zuzuführen, so verfehlt ist gewöhnlich eine solche Maßnahme dort, wo Boden- und klimatische Verhältnisse sich dem widersetzen, Weide und Wald also unter allen Umständen die zweckmäßigsten Bodennutzungsarten sind und bei dem vorherrschenden Kleinbesitz die Zahl der Nutzungsberechtigten unverhältnismäßig groß ist. Die Verhältnisse liegen nämlich bei der Weide- und Waldnutzung ganz anders. Was zunächst die Weide angeht, so ist gerade sie für die landwirtschaftlichen Verhältnisse der Gebirgsgegenden von größter Bedeutung, da in diesen Gegenden das Schwergewicht des landwirtschaftlichen Betriebes auf die Viehzucht zu legen ist. Die Haltung bezw. Vervollkommnung der Viehrassen ist aber in erster Linie an eine gesunde und kräftige Jugendentwicklung geknüpft und daher der Weidegang in der Jugend unentbehrlich. Mit dem kleinbäuerlichen Betriebe ist nun eine rationelle Weidenutzung unverträglich, ja, in Gegenden, wo die Betriebe von besonders geringem Umfange sind, vollständig unmöglich. Für eine zweckentsprechende Nutzung und Pflege der Weiden sind immerhin größere Flächen nötig, wie sie ein einzelner kleinbäuerlicher Betrieb unmöglich herzugeben vermag. Zwar ließen sich gemeinsame Weiden auf genossenschaftlichem Wege errichten; aber der Gemeinschaftsgeist ist bei der kleinbäuerlichen Bevölkerung vielfach nicht soweit entwickelt, als daß auf diese Art und Weise eine Förderung des Weideganges erwartet werden könnte. Ferner ist noch hervorzuheben, daß Gemeindeweiden sich verhältnismäßig leicht errichten lassen, während bei Privaten zähes Festhalten am Althergebrachten und oft Mangel an Mitteln für eine zweckentsprechende Anlage nicht selten unüberwindliche Hindernisse bilden. Erfreulicherweise hat man bereits vor dem Kriege in einzelnen Gebirgskreisen solche Gemeindeweiden eingerichtet, die in erster Linie für Jungvieh dienen sollen. Jedoch leiden viele von ihnen unter dem Nachteil, daß man der Unterhaltung der Anlagen, insbesondere der Düngung, nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt hat. Diese Weiden gehen wie die Feldgrasanlagen mangels gründlicher Pflege in ihren Erträgen sehr bald zurück und erscheinen bald wieder im Ödlandkleide. Diesem Übelstand könnte jedoch dadurch abgeholfen werden, daß man die Aufsicht über diese Anlagen, die zu einem großen Teile noch mit staatlichen oder provinziellen Mitteln ausgeführt worden sind, den landwirtschaftlichen Behörden, also den Kulturämtern übertragen würde. Wie dem auch sei, so ist dennoch für die Weidenutzung in den kleinbäuerlichen Gebirgsgegenden die Allmendeigentumsform der privaten wirtschaftlich unbedingt überlegen. Nichts wäre verderblicher als eine planlose Zerreißung der Gemeindeländereien in kleine und kleinste Weideflächen, die eine angemessene Nutzung nur in den seltensten Fällen gestatten.

Digitized by Google

Dies trifft in weit höherem Maße noch für die Waldnutzung zu. Es ist ein längst anerkannter Grundsatz, der sich aus der Erfahrung herausgebildet hat und sich immer wieder durch diese bestätigt, daß in der Forstwirtschaft der Großbetrieb in wirtschaftlicher und rentabler Hinsicht infolge der langen Umtriebszeit dem Kleinbetrieb weit überlegen ist. Der Kleinbauer beutet den Wald nur aus, ohne für eine Verjüngung, von der er ja selbst in der Regel keinen Nutzen zu erhoffen hat, Sorge zu tragen. Der größte Teil der kleinbäuerlichen Privatwaldungen in den rheinischen Gebirgsgegenden liefert dafür das kläglichste Beispiel. Trotz der vollständigen Unrentabilität des Eichenschälwaldes und trotz des Vorbildes der Gemeindewaldungen vermag sich der Privatwaldbesitz nur sehr schlecht zur Überführung des Schälwaldes in rationellere Kulturen zu entschließen. In den Händen der Gemeinden ist der Wald viel besser konserviert und durch die Aufsicht des Staates ist eine rationellere Bewirtschaftung weitgehend gesichert. Der Gemeindewald sticht daher auch durchweg wohltuend von den Privatwaldungen ab. Nicht Aufteilung, sondern tunlichste Erhaltung des Gemeindewaldbesitzes muß daher als Grundsatz gelten.

Auf Grund dieser Ausführungen läßt sich die Behauptung aufstellen, daß bei der Acker- und Wiesennutzung die Allmendeigentumsform in rein wirtschaftlicher Hinsicht hinter der privaten zurücksteht und dessen vollständige Erhaltung daher nicht im Interesse der Landeskultur liegt, daß aber das Allmendland als Weide oder Wald genutzt für die Volkswirtschaft unverkennbare Vorteile in sich birgt und daher erhalten bleiben muß.

Diese erste Behauptung läßt sich in allen Fällen uneingeschränkt aufrechterhalten, in denen insbesondere das nicht als Wald genutzte Gemeindeland einen größeren Bruchteil der ganzen Gemarkung bildet. Entfällt sogar der größte Teil des Gemeindebannes auf Allmendland und nimmt es etwa ¾ und noch mehr von ihm ein, wie dieses in vielen Moselgemeinden der Fall ist, so lassen sich an die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit einer solchen Ausdehnung erst recht Zweifel knüpfen. In solchen Fällen ist in der Regel eine vollständig extensive und unrationelle Bodennutzung anzutreffen; die Öd- oder Rottländereien pflegen dann noch größere Flächen einzunehmen. Diese Flächen liegen meist ungenutzt da und bringen weder den Gemeinden noch Privaten einen nennenswerten Vorteil. In Gemeinden mit solchen Verhältnissen macht sich nun gerade in neuerer Zeit, und namentlich in der Nachkriegszeit, eine starke Neigung geltend, das Gemeindeland als Eigentum aufzuteilen. In Gemeinden mit einer großen Ausdehnung des Gemeindelandes können daher gegen eine Aufteilung von Gemeindeland (selbstverständlich gegen Zahlung eines angemessenen Kaufpreises) unter die Ortsbürger, sofern für die Verpachtung an die kleineren Leute ein ausreichend großes Areal Kulturland gesichert bleibt, soziale Bedenken nicht erhoben werden, im Gegenteil, es kann in solchen Fällen der Aufteilung von Gemeindeland zu Eigentum, namentlich, wenn es sich um Ödland handelt, im Interesse der Landeskultur nur das Wort

Digitized by Google

geredet werden, da die höchste Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion nur in der Hand des Eigentümers zu erwarten ist. Der Schwerpunkt der Wirtschaft des Einzelnen soll im Privateigentum liegen. Das Gemeindeland soll nur ergänzend zum Privateigentum hinzutreten. Nur so lange das Gemeindeland dies tut, wird sich die Allmendeigentumsform wirtschaftlich nicht als nachteilig erweisen.

Die teilweise Veräußerung von Gemeindeland in Gemeinden mit den oben erwähnten Verhältnissen widerspricht auch kaum den finanziellen Interessen der Gemeinden, da die Verpachtung der Acker- und Wiesenparzellen den Gemeinden in der Regel nur geringe Gelderträge einbringt und die Ödländereien für die Gemeinden geradezu nutzlos daliegen und überhaupt keinen finanziellen Vorteil gewähren. Durch die Aufteilung von solchen Gemeindeländereien unter die Ortsbürger zu Eigentum und die dadurch hervorgerufene bessere Bewirtschaftung dieser Ländereien wird nun der Wohlstand in solchen Gemeinden bedeutend gehoben und auch die Steuerkraft der Gemeindebürger wesentlich gestärkt, sodaß der Ausfall der bisher geringen Einnahmen aus diesen Ländereien mit Leichtigkeit durch erhöhte Steuerleistungen wieder ausgeglichen werden kann.

Während ferner in früherer Zeit die Weide- und Streunutzung auf den Gemeindeödländereien eine besondere Rolle spielte und bei den damaligen Wirtschaftsverhältnissen unentbehrlich war, so trifft dies heute nicht mehr zu. Mit der zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft auch in den rheinischen Gebirgsgegenden sind diese Nutzungsarten des Gemeindelandes mehr oder weniger hinfällig geworden und nur noch in seltenen Fällen berechtigt. Während noch bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts das Gemeindeödland in den Gebirgsgegenden infolge seiner Weide- und Streunutzung eines der wesentlichsten Stützpunkte der Viehhaltung bildete, so hat diese Aufgabe heute durchweg die intensivere Acker- und Wiesenkultur übernommen.

Ziehen wir das Fazit, so ergibt sich, daß das Allmendland sich dann am meisten der wirtschaftlich und sozial vollkommenen Form nähert, wenn es den kleineren Teil der Gemarkung einnimmt, wenn Wald und ein den Verhältnissen entsprechendes Weideareal gemeinsam genutzt werden, wenn hinreichend Kulturflächen zur Verpachtung an kleinere Leute vorhanden sind und das übrige, namentlich Ödländereien zur Acker- oder Wiesennutzung an die Gemeindemitglieder zu Eigentum aufgeteilt, oder, falls es sich um geringere Flächen handelt, verpachtet wird. Behandeln wir das Gemeindeland insbesondere das Gemeindeödland künftig nach den obigen Richtlinien, dann wird es nicht nur zur Förderung der Landeskultur, sondern auch zur Förderung des Anliegersiedlungswesens, das ja auch bis zu einem gewissen Grade der Seßhaftmachung der ländlichen Bevölkerung dient, beitragen. Denn für sich allein wird das Gemeindeland sich nur dann als ein wirksames Mittel gegen die Landflucht erweisen können, wenn die Existenz der ländlichen Bevölkerung in der Hauptsache durch eignen Landbesitz gesichert ist und das Allmendland bei den kleineren Leuten nur zur Vervollständigung der Existenzgrundlage dient.

Digitized by Google

Pflanzenschutz und Kartoffelzüchtung.[1]

Von Reg.-Rat Dr. Schlumberger, Berlin-Dahlem.

Neuzeitliche Kartoffelzüchtung ohne Pflanzenschutz läßt sich nicht denken. Es gibt kaum eine Kulturpflanze, bei der es mehr als bei der Kartoffel darauf ankommt, Pflanzenschutz in weitestem Sinne zu treiben, denn die Zahl der direkten pflanzenschutzlichen Maßnahmen im Kartoffelbau ist verhältnismäßig gering. Während in Amerika viel mehr mit Pflanzenschutzmitteln im Kartoffelbau gearbeitet wird, ist ihre Anwendung in Deutschland noch ziemlich wenig verbreitet. Als Pflanzenschutz bezeichne ich alle die Maßnahmen, die auf eine Gesunderhaltung der Kultur hinarbeiten ohne einseitig die Erzielung höchster Erträge im Auge zu haben, die ja besonders im Kartoffelpflanzgutbau durchaus nicht das Erstrebenswerteste sind und auch nicht immer die höchsten Renten abwerfen.

Die unglaublich rasche Entwicklung der Kartoffelzüchtung zwingt uns besonders bei den wertvollen Züchtungen auch besondere andere pflanzenschutzliche Maßnahmen durchzuführen, denn mit der vielleicht manchmal einseitigen Hochzüchtung der Kartoffel wächst naturgemäß wie bei den Tieren ihre Empfindlichkeit gegenüber schädlichen Einflüssen aller Art. Je mehr wir im Pflanzenschutz vorwärts kommen, desto mehr wird die direkte Bekämpfung zurücktreten, gegenüber wirtschaftlichen Maßnahmen, so daß wir besonders beim Kartoffelbau sagen können, die wichtigste Aufgabe des Pflanzenschutzes besteht in der Verhütung der von den mannigfachsten Schädigungsfaktoren ausgehenden Wirkungen. Ich will hier nicht auf die direkten Pflanzenschutzmaßnahmen, wie Bespritzung gegen Phytophthora, Haltbarmachen der Kartoffeln im Winterlager durch chemische Mittel, Desinfektion der Pflanzknollen u. a. m. eingehen, denn diese sind keine spezifischen Maßnahmen für den Kartoffelzüchter, sondern kommen ebenso sehr für jeden Kartoffelbau treibenden Landwirt in Frage und über die Rentabilität ihrer Anwendung gehen die Ansichten bei uns in Deutschland noch sehr weit auseinander.

Mein Thema will ich in 2 große Fragen teilen:

1. Wie erhalte ich meine Zuchtsorten gesund und widerstandsfähig gegen Krankheiten? und

2. Welche Mittel stehen zur Züchtung widerstandsfähiger Kartoffelsorten zur Verfügung und was ist in dieser Richtung bisher geleistet worden?

Die erste Frage zerfällt in 2 Teile: 1. in die Prüfung der Zuchten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten unter den verschiedensten Boden- und klimatischen Verhältnissen und 2. in die Gesunderhaltung der Zuchten.

Die Prüfung der neuen Kartoffelsorten auf verschiedenen Bodenarten ist heute eine selbstverständliche Forderung für jeden Züchter. Soll aber die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheit geprüft werden, besonders gegen Abbauer-

[1] Vortrag in der Abt. f. Kartoffelzucht der Ges. z. Förderg. deutscher Pflanzenzucht.

Digitized by Google

scheinungen, so genügt es nicht, sie auf Kartoffelböden par excellence zu prüfen, sondern es müssen auch Bodenarten zu den Prüfungen herangezogen werden, die sich weniger zum Kartoffelbau eignen. Erst dadurch wird man einen Einblick gewinnen, wie sich die Sorte unter ungünstigen Verhältnissen bewährt. Nach den neuesten Forschungen besonders von Quanjer, Murphy und Cotton, über die auf der vorjährigen internationalen Kartoffelkonferenz in London berichtet wurde, auf der wir leider infolge der Verhältnisse nicht vertreten waren, scheint mit ziemlicher Sicherheit hervorzugehen, daß es sich bei der Blattrollkrankheit doch um eine Infektionskrankheit handelt, obwohl ein organisierter Erreger bisher noch nicht gefunden wurde. Zahlreiche Anbauversuche lassen es ziemlich sicher erscheinen, daß die Ansteckung gesunder Pflanzen von kranken Nachbarpflanzen aus möglich ist und auch oberirdisch durch Blattläuse und andere Insekten der Krankheitsstoff übertragen werden kann. Es wird daher nötig sein, sich diese Erfahrungen bei den Prüfungen neuer Kartoffelsorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Blattrollkrankheit zunutze zu machen, und die neuen Sorten zur Prüfung zwischen rollkranken Beständen auszupflanzen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Mosaikkrankheit. Wenn auch die Ertragminderung durch diese Krankheit lange nicht so groß ist wie bei der Blattrollkrankheit, so können durch sie doch ziemlich erhebliche Ernteausfälle verursacht werden. Als besonders mosaikanfällige Sorten sind die Zuchten aus Industrie und Eigenheimer bekannt.

Die Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen die Krautfäule (Phytophthora infestans) wird am besten in solchen Gegenden durchgeführt, die erfahrungsgemäß unter der Krankheit zu leiden haben. Als solche sind Gegenden zu wählen mit starker Luftfeuchtigkeit und höheren Temperaturen. Empfehlenswert ist es hierbei, die Prüfungssorten zwischen leichtanfälligen Frühsorten zu pflanzen, da von ihnen aus die Krankheit auf die anderen Sorten übergeht.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Prüfungen auf Widerstandsfähigkeit gegen Kartoffelkrebs. Bei der zweifellos von Jahr zu Jahr fortschreitenden Verseuchung durch den Kartoffelkrebs erscheint es schon im Interesse der Züchter selbst von allergrößter Wichtigkeit, die neuen Zuchten, bevor sie auf den Markt kommen, durch den deutschen Pflanzenschutzdienst, dessen Zentrale bekanntlich die Biologische Reichsanstalt in Berlin-Dahlem ist, durch mehrjährige Versuche prüfen zu lassen. Da die Hauptabnehmer für krebswiderstandsfähiges Pflanzgut die stark verseuchten westlichen Gebiete sind, ist besonders die Nachfrage nach gelbfleischigen, krebsfesten Sorten sehr groß.

Wie bereits erwähnt, genügt bei der Prüfung der Zuchten nicht nur die auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, sondern es wird notwendig sein, das Verhalten der Sorte unter ungünstigen Bodenverhältnissen zu prüfen. Hierdurch treten die Krankheitserscheinungen erst richtig zutage. So hat z. B. Stutzer nachgewiesen, daß die Erde blattrollkranker Bestände 0.75 % freies Alkali enthält. Bodenuntersuchungen, die ich im Osthavelland vor 2 Jahren durchgeführt habe,

Digitized by Google

ergaben, daß der dort stark in Erscheinung tretende Abbau der Kartoffel mit einem Überschuß an Humussäure zusammenhing. Daß dieser Überschuß an Humussäure besonders bei Roggen stark schädigend wirkt, ist von Spieckermann u. a. schon längere Zeit nachgewiesen. Es wird sich daher bei derartigen Prüfungen in vielen Fällen eine Boden-Analyse als notwendig erweisen.

Daß die Düngung von ausschlaggebender Bedeutung ist, ist eine Tatsache, die ich eigentlich kaum zu erwähnen brauche. Ich will hier nur kurz auf 2 Arbeiten von Hiltner und Lang hinweisen,[1]) die in letzter Zeit in den landwirtschaftlichen Jahrbüchern für Bayern erschienen sind, und über die in der land. Presse ein Autorenreferat zu finden ist. In der Arbeit „Über die Wirkung verschieden starker Kunstdüngergaben auf gezüchtete und ungezüchtete Kartoffeln" kommen die Verfasser zu dem eigentlich schon längst bekannten Ergebnis, auf das aber immer wieder hingewiesen werden muß: „Mit erheblichen Ertragssteigerungen durch Anwendung starker Düngergaben ohne Stallmist kann auf bestimmten Bodenarten (wie z. B. dem des Versuchsgutes Nederling in Oberbayern) nur gerechnet werden, wenn eine ertragreiche gezüchtete Sorte, und zwar entweder Originalsaatgut oder erste Absaat von einem guten Kartoffelboden oder, bei Verwendung älterer Absaat, bei Herkunft von anerkannt guten Kartoffelböden (Moor), verwendet wird. Man geht kaum zu weit, wenn man nicht nur die Höhe der Erträge, sondern vor allem die außerordentliche Fähigkeit, selbst hohe Kunstdüngergaben auszunützen und ihre Verwendung rentabel zu gestalten, als ein besonders charakteristisches Merkmal guter Zuchtsorten und Herkünfte bezeichnet".

Umgekehrt wird natürlich die mangelhafte Fähigkeit, Kunstdüngergaben entsprechend auszunützen, ein Charakteristikum für schlechte Zuchtsorten sein. Ungezüchtete Landsorten erbringen nicht nur geringe Erträge, sondern es ist auch ihre Fähigkeit, Kunstdünger zu verwerten, recht gering, sodaß es nicht möglich ist, durch starke Düngergaben Ersprießliches zu leisten.

Ich glaube, daß diese Prüfung für die Züchter von großem Wert ist. Soviel über die Prüfung der Zuchten auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten. Sind diese Versuche mit der nötigen Sorgfalt durchgeführt, dann heißt es für den Züchter an die Gesunderhaltung der Zuchten heranzutreten.

Die Veränderung des Anbauortes, der Wechsel zwischen Moor und Sand oder der Wechsel zwischen Orten mit verschiedenen klimatischen Verhältnissen sind Maßnahmen, die ja wohl von allen Züchtern bereits durchgeführt werden und auf die ich daher nicht näher einzugehen brauche. Nach den neuesten Untersuchungen scheint die verschiedene Entwicklung der Sorten nicht nur mit den Bodenverhältnissen, sondern vielleicht in noch höherem Maße mit klimatischen Verhältnissen zusammenzuhängen.

Auch die ungünstigen Folgen einseitiger Überdüngung auf den Wert und die Haltbarkeit der Kartoffeln sind eine längst bekannte Tatsache. Leider tritt jedoch

[1]) Landw. Jahrbücher für Bayern 1921, 11. Jahrg., Nr. 4/5.

Digitized by Google

diese Erkenntnis nur noch allzuhäufig zurück gegenüber den Wünschen durch hohe Erträge den Kartoffelbau möglichst lohnend zu gestalten. Hier möchte ich noch auf die andere Arbeit von Hiltner und Lang hinweisen, die sich mit dem „Einfluß von Überdüngung auf den Ertrag und den Abbau der Kartoffel" befaßt. „Es muß scharf unterschieden werden zwischen dem Ziel, hohe Erträge oder möglichst gutes Pflanzgut zu gewinnen. Verstärkte mineralische Düngung, die zur Erreichung des einen Zieles führt, kann dem anderen verhängnisvoll werden. Übernährung führt zwar zu Massenerträgen, unter Umständen aber auch zu verminderter Brauchbarkeit der entstehenden Knollen als Saatgut".

Es ist eine oltbekannte Erscheinung, daß stark getriebene Individuum beim Nachbau häufig eine sehr schlechte Produktionskraft zeigen. Derartige durch Überdüngung erzeugte Höchsternten mögen zwar dem Züchter einen augenblicklichen Vorteil bringen, werden aber sein Renommee bei den Konsumenten rasch schädigen. Vielleicht ist es in diesem Zusammenhang interessant, zu erfahren, wie die Düngungsverhältnisse der Kartoffeln in England liegen. Nach unseren Begriffen wird dort außerordentlich stark gedüngt. Außer sehr starken Stallmistdüngungen wird noch Kunstdünger gegeben und zwar meist in Mischdüngergaben, die 150 bis 300 Kilo Phosphorsäure, 60—120 Kilo Stickstoff und 40—50 Kilo Kali auf den Hektar entsprechen. Es fällt hierbei auf, daß entgegen unseren Gepflogenheiten die Kalidüngung eine knappe und die Phosphorsäuredüngung dagegen eine überreiche ist. Bei der Düngung wird vor allem vermieden, Kunstdünger zu verwenden, die die Säurebildung im Boden begünstigen.

Die Überwinterung der Kartoffel, die nach den neuesten Erfahrungen von großem Einfluß auf den Wert der Kartoffel zu Pflanzenzwecken ist, möchte ich hier nur kurz streifen, da diese Frage im einzelnen noch sehr verschieden beurteilt wird. Daß Aufbewahren bei niederen Temperaturen die Haltbarkeit wesentlich erhöht, ist eine altbekannte Tatsache, dagegen gehen die Ansichten noch außerordentlich weit auseinander, welche Momente während der Lagerung die Wuchskraft der Pflanzkartoffel ungünstig beeinflussen. Während die einen der Ansicht sind, daß hierfür die Erwärmung der Mieten im Herbst ausschlaggebend ist, stehen andere auf dem Standpunkt, daß dies mit vorzeitiger Erwärmung im Frühjahr zusammenhängt. Nach meinen Erfahrungen ist die Erwärmung der Mieten meist keine sehr erhebliche, selbst wenn starke Fäulnis in den Mieten eintritt. Mir sind auch aus der Literatur keinerlei Angaben bekannt, wie hoch sich Kartoffelmieten beim Eintreten von Fäulniserscheinungen erhitzen können. Ich habe bei Versuchen zwischen stark gefaulten und gesunden gelagerten Kartoffeln höchstens Temperaturunterschiede von 4—5 Grad unter den ungünstigsten Bedingungen beobachten können.

In der letzten Zeit wird besonders wieder dafür Propaganda gemacht, das Pflanzgut vor der vollen Reife zu ernten. Versuche, die z. B. von Münter in Halle ausgeführt wurden und auch englische Versuche wie in Garforth (Yorkshire, England) mit mittelfrühen oder späten Sorten in den Jahren 1905 und

Digitized by Google

1906, sowie am „Wye and Midland-College" in Wye (Kent) von 1912 bis 1916 ausgeführt wurden, haben ergeben, daß die vor der vollen Reife geernteten Saatkartoffeln höhere Erträge liefern als die vollkommen ausgereiften Kartoffeln. Münter glaubt hierin eine Erklärung dafür zu finden, weshalb Pflanzgut von Sandboden größere Erträge liefert, das den Kartoffelabbau verhindert. Es scheint ihm ziemlich unwichtig zu sein, ob man auf dem eigentlichen Kartoffelboden (Sandboden) reife oder unreife Kartoffeln zur Saat benutzt, während er dagegen auf schweren Böden auf Grund seiner Versuche empfiehlt, die Kartoffel unreif zu ernten. Ich glaube, daß es für den Züchter von Interesse ist, dieser Frage einmal etwas näher nachzugehen. Obwohl sie eigentlich uralt ist und viele Widersacher hat, taucht sie immer wieder auf.

Die mit der Hochzucht der Kartoffeln Hand in Hand gehende immer größere Spezialisierung der Kartoffelsorten hinsichtlich ihrer Eignung für Boden und klimatische Verhältnisse und hinsichtlich ihres Düngerbedürfnisses bringt es mit sich, daß schwer allgemein gültige Regeln aufgestellt werden können. Ich habe daher hier nur einige Punkte herausgegriffen, die vielleicht doch noch nicht so allgemein bekannt sind und ihnen einige Anregungen geben. Im übrigen werden sie ja wohl selbst besser als wir, die von einem großen Teil von ihnen als graue Theoretiker angesehen werden, wissen, was ihren Pfleglingen am meisten frommt. Aber vielleicht kann ihnen doch die Wissenschaft manche Anregung geben.

Ein Hauptpunkt des modernen Pflanzenschutzes im Kartoffelbau ist die Züchtung widerstandsfähiger Kartoffelsorten. Von einer planmäßigen Züchtung auf Widerstandsfähigkeit kann von einigen Ausnahmen abgesehen, in Deutschland noch nicht geredet werden, wenn auch eine ganze Reihe namhafter Züchter sich eifrig bemüht hat, das Moment der Widerstandsfähigkeit als Faktor bei ihren Neuzüchtungen mit zu berücksichtigen. In Amerika wird dieser Seite der Züchtung große Beachtung geschenkt. Vielleicht hängt dies auch zum Teil damit zusammen, daß, gerade was Kartoffeln betrifft, die Massenkartoffel in Amerika in den Vordergrund tritt, während es bei uns immer ein Hauptziel der Züchter war, hochwertige Kartoffelsorten auf den Markt zu bringen.

Darüber sind auch wir Pflanzenschutzler uns vollkommen klar, daß im allgemeinen die Züchtung auf wirtschaftliche Wertigkeit in erster Linie und erst in zweiter die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit kommt. Soweit bisher gegen irgend eine Krankheit widerstandsfähige Kartoffelsorten auf den Markt gekommen sind, handelte es sich wohl in den allermeisten Fällen nicht um eine planmäßig erzielte Widerstandsfähigkeit, sondern um eine Zufallserscheinung, die natürlich wie es auch recht und billig ist, vom Züchter dazu verwendet wurde, die Kartoffel als besonders hochwertig anzupreisen. Vielfach hat sich allerdings die behauptete Widerstandsfähigkeit besonders gegen Blattrollkrankheit und Krautfäule als eine nichtkonstante Eigenschaft herausgestellt, die vielleicht unter besonderen Verhältnissen der Zuchtstelle zutrafen, aber meist beim Anbau in ande-

Digitized by Google

ren Gegenden unter anderen Verhältnissen — wenn überhaupt vorhanden — wieder verloren ging. Hier tritt wieder die große Notwendigkeit der Prüfung neuer Sorten unter den verschiedensten Verhältnissen hervor, vor allem bei der Prüfung auf Widerstandsfähigkeit gegen Abbauerscheinungen. Besonders in den letzten Jahren tauchen immer mehr Neuzüchtungen mit anfangs kolossalen Erträgen auf, die nach kurzer Zeit abbauen und vollkommen versagen. Es waren Sorten, die einseitig hochgezüchtet waren, keine Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten besaßen und damit schon den Keim des Verfalls in sich trugen. Es liegt ja allerdings vielleicht garnicht im Interesse der Züchter besonders widerstandsfähige Kartoffelsorten besonders gegen Abbauerscheinungen zu züchten, denn durch solche langlebigen Sorten wird der Markt für Neuzüchtungen verstopft und der Züchter weiß nicht wohin mit seinem neuen Sortensegen. Würden wir z. B. Kartoffelsorten haben, die in der Rheinprovinz und in Westfalen nicht unter den Erscheinungen des Abbaues zu leiden haben, so wäre der westliche Pflanzkartoffelmarkt für die östlichen Produktionsgebiete bald mehr oder weniger gesperrt.

Erst wenn die Neuzüchtungen nach den im ersten Teil meines Vortrages angegebenen Gesichtspunkten geprüft worden sind, können sie als sicheres Ausgangsmaterial zur Züchtung widerstandsfähiger Sorten verwendet werden. Es fehlt zwar in der Literatur nicht an zahlreichen verstreuten Angaben über das Verhalten einer ganzen Reihe von Sorten gegen Krankheiten, aber nur wenige sind wirklich brauchbar. Meist fehlen genaue Feststellungen über Boden-, Witterungs- und klimatische Verhältnisse, Bodenbearbeitung, Pflanzzeit, Beschaffenheit des Pflanzgutes u. a. m. und deshalb kann das ziemlich umfangreiche Material meist nicht verwandt werden. Die hier nötigen einheitlichen Unterlagen können nur von zahlreichen Kartoffelversuchsstellen, die nach genauem, einheitlichem Plan arbeiten, geschaffen werden. Das hier gesammelte Material wird der Ausgangspunkt für die Arbeit des Züchters geben.

Was bisher an mehr oder weniger widerstandsfähigen Kartoffelsorten in Deutschland vorhanden war, ist also entweder Zufallsprodukt oder auf dem Wege der Individualauslese mit Linienzüchtung entstanden. Die Erzielung widerstandsfähiger Sorten auf dem Wege der Kreuzung ist meines Wissens bei uns, wo es überhaupt versucht worden ist, bisher ohne ein wirklich greifbares Ergebnis geblieben. Dies hat seinen Grund wohl hauptsächlich darin, daß die Kartoffelsorten so heterozygotische Gebilde sind. Jeder Kartoffelzüchter weiß ja, wie viele verschiedene Typen aus einer Samenbeere entstehen, sodaß man beim Ausgangsmaterial für Kreuzungen nie richtig weiß, welche Erbfaktoren in den einzelnen Eltern vorhanden sind. Außerdem tappen wir noch vollkommen im Dunkeln, in welcher Form der Erbfaktor „Widerstandsfähigkeit" in der Kartoffel vorhanden ist. Bekanntlich gibt es wie auch bei anderen Kulturpflanzen, Sorten, die überall unter normalen Bedingungen bis zu einem gewissen Grade immun sind (abso-

Digitized by Google

lute Widerstandsfähigkeit), während andere nur unter gewissen Verhältnissen sich als widerstandsfähig erweisen (relative Widerstandsfähigkeit). Wir wissen nicht, ob der Erbfaktor bei den Kartoffeln heißt: Absolute oder relative Widerstandsfähigkeit. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das letztere der Fall ist, und daß die absolute Widerstandsfähigkeit nur unter besonderen äußeren Verhältnissen zustande kommt. Zu diesen Überlegungen führen besonders die Prüfungen von Kartoffelsorten auf Krebsanfälligkeit. Hier hat sich z. B. ergeben, daß einige der vollkommen widerstandsfähigen Sorten unter anderen Verhältnissen anfällig sind. Auch die englischen Sorten, die sich in England selbst als widerstandsfähig erwiesen haben, zeigten sich in Deutschland mehr oder weniger anfällig. Die Arbeit der Wissenschaft, nach den Ursachen der verschiedenen Empfänglichkeit der Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten zu forschen, ist unendlich mühsam, und wir können daher mit der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit nicht solange warten, bis diese Fragen restlos geklärt sind. Vielmehr heißt es vorläufig, auf dem betretenen Wege empirisch weiterzuarbeiten. Hier gilt es eben wieder, möglichst umfangreiche Anbauversuche durchzuführen. Praktisch wertvolle Erfolge der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit oder vielmehr der empirisch gefundenen Widerstandsfähigkeit haben wir eigentlich nur beim Kartoffelkrebs zu verzeichnen. Von verschiedenen Seiten ist nach dem Vorgange Appels versucht worden, der Vererbung der Widerstandsfähigkeit auf den Grund zu gehen. Leider scheiterte der Versuch bis jetzt daran, daß, obwohl die Eltern unserer meisten auf Krebs geprüften Sorten bekannt sind, diese nicht mehr vorhanden sind und auf ihr Verhalten gegen Krebs geprüft werden können. Werden Sorten gekreuzt, deren einer Elter widerstandsfähig und der andere anfällig ist, so ist die Nachkommenschaft, wie dies nach den Vererbungsgesetzen nicht anders zu erwarten ist, zum Teil anfällig und zum Teil widerstandsfähig. Sind beide Eltern anfällig, so erweisen sich auch alle Nachkommen als anfällig. Die Vererbung der Widerstandsfähigkeit ist also auf alle Fälle sicher nachgewiesen.

Ein besonderes Augenmerk haben die Kartoffelzüchter nicht nur in Deutschland sondern in noch höherem Maße im Ausland der Züchtung von Kartoffelsorten zugewandt, die widerstandsfähig gegen die Krautfäule (Phytophthora infestans) sind. Vor allen Dingen ist die Züchtung von phytophthorawiderstandsfähigen Frühkartoffeln ein dringendes Bedürfnis. Auch hier ist durch die Kreuzungszüchtungen noch wenig praktisch verwertbare Arbeit geleistet worden. Durch amerikanische und englische Forscher wurde nachgewiesen, daß sich Sorten, die widerstandsfähig bezw. anfällig gegen Krautfäule sind, bei künstlicher Knolleninpfung mit Phytophthora infestans gleichsinnig verhalten. Man kann also bei künstlicher Impfung im Laboratorium feststellen, ob man eine anfällige oder widerstandsfähige Sorte vor sich hat.

In Deutschland wurde meist der Weg beschritten, durch Individualauslese widerstandsfähige Stöcke in befallenen Beständen und Weiterzucht durch Linien

Digitized by Google

widerstandsfähige Sorten zu gewinnen. Dies wurde auch bis zu einem gewissen Grade erreicht. Da aber erfahrungsgemäß der Grad der Anfälligkeit von den frühen zu den spätreifenden Sorten abnimmt, so wurden gleichzeitig bei dieser Staudenauslese später reifende Linien erhalten, und damit das Ziel, frühe, widerstandsfähige Sorten zu erlangen, hinfällig. Neuerdings werden von verschiedenen Seiten Versuche gemacht, durch Kreuzung von bewährten Kultursorten mit Wildsorten zu phytophthora-widerstandsfähigen Stämmen zu gelangen, doch liegen die Ergebnisse dieser Züchtung noch nicht vor. Wenn auch, wie oben bereits angedeutet, die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegen Abbauerscheinungen (Blattrollkrankheit, Mosaikkrankheit ꝛc.) nicht so sehr im Interesse der Züchter liegt, so ist es doch bei einer ganzen Reihe von hochwertigen Sorten von Wichtigkeit, auch hier das Moment der Widerstandsfähigkeit bei der Züchtung zu berücksichtigen. Die Unterlagen, die gerade für dieses Gebiet vorhanden sind, sind außerordentlich gering. Von verschiedenen Seiten sind zwar in der Praxis Beobachtungen gemacht worden, die aber keine sicheren Anhaltspunkte dafür geben, welche Momente die verschiedene Anfälligkeit der Sorten z. B. gegen Blattrollkrankheit bedingen und in welchem Maße sich der Grad der Widerstandsfähigkeit vererbt. Vielleicht liegt auch hier der Schwerpunkt nicht so sehr in den Bodenverhältnissen als in dem Verhalten der Sorten während der Winterlagerung.

Solange wir kein einheitliches Ausgangsmaterial für unsere züchterischen Arbeiten haben, werden wir in dieser Richtung nur sehr langsam vorwärts kommen. Nach den neuesten Mitteilungen, die auf der internationalen Konferenz in London gemacht wurden, soll es allerdings einem amerikanischen Forscher gelungen sein, homozygotische Kartoffeln zu erhalten.

Über die Korrelationen, die zwischen der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und den übrigen Werteigenschaften der Kartoffeln bestehen, fehlen ebenfalls noch eingehende Untersuchungen, sodaß wir nicht mit Sicherheit wissen, wie weit sich die Züchtung auf Widerstandsfähigkeit mit der Züchtung auf Ertrag und andere Eigenschaften wird vereinigen lassen. Im allgemeinen wurde die Erfahrung gemacht, daß der Faktor „hohe Erträge" im umgekehrten Verhältnis zur Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten steht.

Auf einen Punkt möchte ich hier noch ganz kurz eingehen, der vielleicht manchen von Ihnen Anregung geben kann. Es ist von großem Interesse sowohl für die Wissenschaft als auch für die Praxis, den Gründen für die Ertragstreue verschiedener, langlebiger Kartoffelsorten nach Möglichkeit auf den Grund zu gehen. Woher kommt es z. B., daß sich die Cimbal'sche Wohltmann und ihre Verwandten so ausgezeichnet als Massenkartoffeln bewährt haben und trotz mancher Fehlschläge in einigen Jahren immer noch zu den anbauwürdigsten Sorten gehören? Vielleicht liegt in der Verschiedenblütigkeit mancher Cimbal'scher Sorten der Schlüssel zu diesem Geheimnis. Ist es nicht möglich, daß wir hier nicht reine Linien sondern Populationen aus verschiedenen bewährten Linien vor uns haben, die

Digitized by Google

in ihren Ansprüchen hinsichtlich Boden und Witterung verschieden sind und einander unter ungünstigen Verhältnissen gegenseitig ergänzen können, sodaß nie eine vollständige Mißernte eintreten kann? Beim Getreide arbeitet der Züch'er ja schon lange mit diesen Faktoren, sollte es nicht möglich sein, diese auch in der Kartoffelzüchtung planmäßig zu verwerten? Voraussetzung ist natürlich, daß die zu Populationen zusammengestellten Linien hinsichtlich ihrer Reifezeit, Form, Farbe des Fleisches ꝛc. übereinstimmen. Ob sich die Saatenanerkennung allerdings mit diesem Gedanken wird abfinden können, ist eine große Frage. Aber letzten Endes entscheidet doch der praktische Erfolg, und hinter diesem müssen alle anderen Bedenken zurücktreten.

Ueber die Ausrechnung von Versuchsergebnissen.

Von Professor Dr. Eilh. Alfred Mitscherlich, Königsberg i. Pr.

Unter diesem Titel hat K. v. Rümker im 70. Jg. Heft 23/24 S. 458 dieser Zeitschrift ein einfaches Arbeitsrezept für Laien gegeben, welches in einem Punkte richtig zu stellen ist. In Punkt 1 bis 4 der gestellten Anforderungen stimme ich mit dem Verfasser vollkommen überein. Punkt 5 bis 7 erscheint mir aber einmal dem Laien unnötige Arbeit zu verursachen und dann — wenn auch die mathematischen Rechnungen richtig sind! — doch in dieser Art aus anderen Gründen nicht anwendbar zu sein.

Ich will dies, um mich leicht verständlich zu machen, an einem Beispiele zeigen. Die nachstehenden Erträge stammen von Kartoffelsorten = Anbauversuchen, welche unsere Landwirtschaftskammer im vorigen Jahre in Hasenberg ausgeführt hat, und deren Verarbeitung unser Institut übernommen hatte. Ich gebe nachstehend diese Erträge als solche wieder, wie sie sich nach Anwendung meines Ausgleichsverfahrens stellen, und ferner die weitere Verarbeitung derselben nach den Rümkerschen Vorschlägen unter 5 bis 7.

Selbstverständlich vermag man in der von Rümker angegebenen Weise das Gesamtmittel, die Abweichung jeder Mittelzahl von diesem Gesamtmittel und ihre wahrscheinliche Schwankung zu bilden. Es frägt sich dann nur, ob man in der Praxis etwas mit diesen errechneten Werten anzufangen vermag.

Bildet man das Multiplum der Abweichung von ihrer jetzigen Schwankung, so besagt das doch nur etwas über die Sicherheit, mit welcher die eine Sorte über oder unter dem Mittelwerte der zufällig zu einem Sortenanbau vereinigten Sorten steht! In unserem Falle also, daß die Sorten 1 bis 5 sicher Erträge über diesem Mittel lieferten, und die Sorten 17 und 19 bis 21 sicher mit ihren Erträgen unter diesem Mittel blieben. Weiteres dürfen wir aber diesen Zahlen sicher nicht entnehmen. Vor Allem ist es unmöglich, aus ihnen etwa die in der letzten Spalte (4.) angegebene „Rangordnung" folgen zu wollen; denn da wir wissen, daß das Mittel unserer Parallelversuche dem „wahrscheinlichsten Werte"

Digitized by Google

Kartoffelsorte	1. Erträge	2. Abweichung vom Gesamtmittel	3. Ertrag gleich ? Multiplum der Abweichung	4. Rang-Nr.
1. Pirola	369,9 ± 11,4	+ 59,8 ± 11,5	+ 5,2	3
2. Kartz v. Kamecke . .	361,6 ± 6,0	+ 51,5 ± 6,3	+ 8,2	1
3. Glaubitzer Modell . .	351,5 ± 9,3	+ 41,4 ± 9,5	+ 4,4	4
4. Pepo	340,3 ± 5,1	+ 30,2 ± 5,4	+ 5,6	2
5. Neue Industrie . .	338,8 ± 6,4	+ 28,7 ± 6,7	+ 4,3	5
6. Thunow	317,8 ± 5,8	+ 7,7 ± 6,1	+ 1,3	6
7. Modell	316,6 ± 7,1	+ 6,5 ± 7,3	+ 0,9	7
8. Thiele's Riesen I .	315,2 ± 10,2	+ 5,1 ± 10,4	+ 0,5	8
9. Centifolia	313,3 ± 9,0	+ 3,2 ± 9,2	+ 0,4	9
10. Graf Dohna . . .	310,5 ± 11,4	+ 0,4 ± 11,5	+ 0,0	10
11. Weddigen	307,9 ± 6,4	— 2,2 ± 6,7	— 0,3	12
12. Regent	307,5 ± 14,8	— 2,6 ± 14,9	— 0,2	11
13. Wohltmann-Kl. Spiegel	307,1 ± 7,1	— 3,0 ± 7,3	— 0,4	13
14. Wohltmann-Greifitz .	303,3 ± 6,9	— 6,8 ± 7,1	— 1,0	14
15. Tannenberg	297,5 ± 6,0	— 12,6 ± 6,3	— 2,0	15
16. Silesia-Kl. Spiegel .	292,9 ± 6,9	— 17,2 ± 7,1	— 2,4	16
17. Blücher	287,7 ± 4,5	— 22,4 ± 4,9	— 4,6	19
18. Laurus	284,2 ± 6,4	— 25,9 ± 6,7	— 3,9	17
19. Geheimrat Appel . .	274,6 ± 7,8	— 35,5 ± 8,0	— 4,4	18
20. Parnassia	266,2 ± 4,5	— 43,9 ± 4,9	— 9,1	21
21. Admiranda	246,9 ± 12,4	— 63,2 ± 12,5	— 5,1	20
Gesamtmittel:	310,1 ± 1,8			

entspricht, so gibt es für uns keine andere Rangordnung der Sorten nach ihren Erträgen als die, in der sie in unserer Tabelle unter einander stehen. Die Größe der berechneten Schwankung besagt uns dabei nur, wie sicher unser Versuchsergebnis ist! So können wir aus den obigen Versuchsergebnissen (Spalte 1) z. B. nicht sagen, welche der ersten drei Sorten z. B. die höchsten Erträge liefert, während wir wohl sagen können, daß die ersten zwei Sorten in wenigstens 50 von 100 Fällen höhere Erträge liefern müssen als die vierte Sorte, usf. Ebenso können wir aussagen, daß z. B. die letzte Sorte Admiranda in fast 70 von 100 Fällen niedrigere Erträge liefern muß, als die Sorte 20. Parnassia! (Die Differenz ist 19,3 ± 13,2). —

Wollten wir nach Rümkerschen Vorschlage nach der letzten Spalte die Rangordnung bestimmen, so würden wir fälschlicher Weise Admiranda als ertragsreicher anzusprechen haben als Parnassia; wir würden Pepo für besser ansprechen als Pirola usf., was den Tatsachen durchaus widerspricht.

Rümker selbst ist sich des Widerspruches bereits bewußt gewesen, wenn er schreibt: „Bei einem Schwankungskoeffizienten mit negativem Vorzeichen kommt eine Sorte mit höherem Sortenmittel, aber geringerer Schwankung ihres Sortenmittels auf einen niedrigeren Rangplatz, als eine Sorte mit niedrigerem Sortenmittel aber viel größerer Ertragsschwankung" usf.

Es ist aber — wie man sieht — nicht richtig, auf rechnerischem Wege einen objektiven Maßstab erzielen zu wollen, wenn die Berech-

Digitized by Google

nungsmethode zwar richtig ist, die Anwendbarkeit derselben aber aus logischen Gründen unstatthaft sein muß! Denn wenn wir feststellen, um wieviel die Abweichung vom Gesamtmittel größer ist als ihre wahrscheinliche Schwankung, so kann man das Ergebnis immer nur wieder auf das Gesamtmittel und nicht mehr auf die einzelne Beobachtung beziehen! Aus diesem Grunde möchte ich raten, von den Rümkerschen Vorschlägen Punkt 1 bis 4 allgemein einzuführen, Punkt 5 bis 7 dagegen abzulehnen.

Kinder auf's Land.

Von Hofrat Prof. Dr. Müller-Lenhartz, Leipzig.

Mit dem Monat Mai beginnt wieder die Unterbringung der städtischen und Industrie-Bevölkerung auf dem Lande, die sich seit dem Jahre 1917 zu einem wichtigen Wirkungsfeld der Volkswohlfahrtspflege ausgewachsen hat. Weithin ist freilich die Ansicht verbreitet, daß man dieses Feld jetzt getrost wieder brach liegen lassen möge, nachdem sich unbestreitbar die Ernährungsverhältnisse wesentlich gegenüber den schlimmsten Kriegsjahren gebessert haben. Und wenn auch der Landmann gelegentlich erschütternde Schilderungen der entsetzlichsten Not hört, die in weiten städtischen Kreisen herrscht, und wenn ihm das Bild der verhungernden „Kinder in Not" sichtbar vor Augen geführt wird, dann denkt er an die ungeheueren Preise, die auch er bezahlen muß, an die lawinengleich wachsenden Arbeitslöhne, und er denkt nicht zum wenigsten an den sinnlosen Luxus, den er gerade auch in den Kreisen sieht, die ihn früher nicht kannten, und die sich gedankenlose Dinge leisten, auf die er noch heute verzichtet — und wird mißtrauisch. Nicht ohne Berechtigung.

Gleichwohl muß dieser Stimmung auf das nachdrücklichste entgegengearbeitet werden. Ja, es muß geradezu als das Gebot der Stunde bezeichnet werden, das das gesamte Volk, Stadt und Land, von der Ueberzeugung durchdrungen wird, daß die Unterbringung der Stadtkinder auf dem Lande noch auf Jahre eine der wichtigsten und aufbauendsten Volksaufgaben bleiben wird, ebensowohl um der Volksgesundheit willen, wie wegen des Ausgleichs zwischen Stadt und Land. Noch hält sich die bitterlichste Not in begreiflicher Verschämung verborgen. Tatsächlich aber gibt es Tausende und Abertausende, die nicht nur längst auf den kleinsten Luxus verzichten lernten, sondern buchstäblich darben und bei den stetig steigenden Preisen ihren Kindern auch die unentbehrlichen kraftbildenden Nahrungsmittel nicht mehr bieten können. Früher mochten manche ihre erholungsbedürftigen Kinder in Heimen unterbringen, heute sind sie nicht mehr in der Lage, die dort geforderten Preise zu bezahlen.

Noch sind überdies die Folgen der jahrelangen Unterernährung in dem heranwachsenden Geschlechte längst nicht überwunden. Das macht freilich die sorgsamste Auswahl der unterzubringenden Kinder zur gebieterischen Pflicht.

Digitized by Google

Eine schematische Beschränkung auf bestimmte Stände oder Volksklassen würde zu offensichtlicher Ungerechtigkeit führen.

Eine solche sorgsamste Auswahl muß übrigens der Landmann noch aus ganz anderen Gründen fordern. Er hat in der Zwischenzeit auch seine Erfahrungen mit Stadtkindern gesammelt. Nicht selten sind ihm Kinder zugesandt, denen daheim — manchmal geflissentlich übertriebene Vorstellungen von dem Schlemmerleben der Bauern eingepflanzt wurden. Er hat aber deshalb nicht nötig, von seiner zwar kräftigen, aber durchweg einfachen Kost abzugehen. Noch weniger ist es ihm eine Freude, auf verzogene oder verächtliche Mäuler sehen zu müssen. Nicht selten kommen Sonntags Vater und Mutter mit Kind und Kegel bei den Pflegeeltern angereist, um nach dem Rechten zu sehen, sich nebenbei aus dem Ueberflusse mit verpflegen zu lassen und reichen Vorrat mit nach Hause zu bringen. Nicht selten hat die Herrlichkeit dieser „Landreise" für beide Teile ein schnelles und wenig erfreuliches Ende genommen. Daß auf die besonderen Wünsche der aufnehmenden Landleute Rücksicht genommen wird bezüglich des Alters, Geschlechtes und der Religion der Kinder, ist selbstverständlich, ebenso, daß ihnen keine ausgesprochen kranke und mit Ungeziefer behafteten Kinder anvertraut werden, sowie, daß sie mit der notdürftigsten Kleidung versehen sind. Ebenso selbstverständlich sollte es aber auch sein, daß sich die Kinder in die Verhältnisse des Hauses einfügen, daß sie eine anspruchslose Dankbarkeit bekunden und dieselbe Hilfsbereitschaft zeigen, zu der der Landwirt von klein auf seine Kinder erzieht. Das ist um der Kinder selbst willen nur erwünscht, weil sie dann unter Aufsicht sind und Beschäftigung haben. Wenn Kinder nicht so außerordentlich anpassungsfähig wären, möchte es für die unter ganz anderen Verhältnissen Aufgewachsenen — das sollten auch die Pflegeeltern stets bedenken! — sehr schwer sein, sich in die Welt des Landes hineinzufinden.

Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß derartige trübe Erfahrungen von den vielerorts gezeitigten guten Ergebnissen bei weitem überwogen werden. Oft wurde ein persönliches Verhältnis angeknüpft, so daß es den Pflegeeltern schwer wurde, den jungen Gast nach 2—3 Monaten wieder ziehen lassen zu müssen und dem Kinde die Abreise blutsauer wurde. Oft wurde die Trennung nur dadurch erleichtert, daß das Kind schon eine Einladung, im nächsten Jahre wiederzukommen, in der Tasche mit nach Hause trug. Solche Wirte haben sich als wirkliche Pflegeeltern an den Kindern bewiesen, die ihnen unaufgefordert die eigene Lagerstelle gaben, nicht daran dachten, ihre kleine Arbeitskraft auszubeuten, sondern sie mit elterlicher Liebe behandelten und beaufsichtigten, und sich ihres leiblichen und seelischen Wohlergehens als besonders Pflegebedürftiger annahmen.

Naturgemäß hat sich dieses große Werk sehr schnell zu einer bis ins kleinste durchgearbeiteten und weit verzweigten Organisation ausgebildet, han-

Digitized by Google

delt es sich doch darum, über hunderttausende Kinder — es müßten Millionen sein — auszuwählen und unterzubringen. Das ganze Reich ist in Aufnahme- und Abnahmekreise eingeteilt. Mit den Vorarbeiten muß schon im Winter begonnen werden. Für die Reise werden Begleiter gestellt, Fahrpreisermäßigungen erwirkt, die auch den Kindern von Verwandten zugute kommen können, wenn die Vermittlung der Organisation angenommen, eine ärztliche Bescheinigung über deren Erholungsbedürftigkeit, sowie eine schriftliche Einladung des betreffenden Verwandten vorgezeigt wird. Die Einschulung der Stadtkinder auf dem Lande ist durch besondere Verfügungen geordnet. Die örtlichen Vertrauensleute geben entsendenden Eltern erforderlichenfalls unverzüglich briefliche Nachrichten. Die Versicherung der Kinder, der Transportbegleiter, sowie der Haushaltungsvorstände gegen Unfall und Haftpflicht ist geregelt. Auch kann ein mäßiges Kostgeld bewilligt werden, obgleich die unentgeltliche Aufnahme wegen der großen vaterländischen und sozialen Bedeutung des Werkes die Regel sein sollte. Selbst in dieses segensvolle Werk haben sich unsaubere Elemente geschlichen, die auf eigene Faust und um persönlichen Gewinnes willen als Werber und Vermittler auftreten. Vor ihnen kann nur gewarnt werden. Wer sich auf sie einläßt, hat keinen Anteil an den genannten Vergünstigungen. Man halte sich also grundsätzlich an die amtlichen Vermittlungsstellen, die man allerdings möglichst mit Schreibwerk verschonen möge.

Im allgemeinen werden Kinder vom vollendeten 6.—16. Lebensjahre untergebracht. Die Dauer des Aufenthaltes ist auf 2—3 Monate bemessen. Schüler höherer Lehranstalten sollen möglichst in den großen Ferien auf das Land entsendet werden. Ihnen kann übrigens ein Urlaub bis zu 3 Monaten gewährt werden. Von außerordentlicher Wichtigkeit aber wäre es, wenn sich die Organisation auch auf das höhere Alter, z. B. besonders der Studierenden legen könnte. Es ist bekannt, mit welchem Ernährungselend weite Kreise gerade der akademischen Jugend zu kämpfen haben. Es sollte nicht übersehen werden, wie sehr sie in ihrem späteren Berufe unmittelbar — z. B. die Ingenieure, die Studierenden der landwirtschaftlichen und tierärztlichen Hochschulen — und mittelbar der Landwirtschaft und dem Lande dienen, hier kommen ja fast die meisten Studierenden in Frage. Da sind Fäuste, die mit Freuden hilfeleistende Handarbeit für eine Zeit lang gegen die Anspannung ihrer geistigen Kräfte vertauschen werden, Männer, die beherzt genug sind auch im Flurschutz sich zu bewähren, den wir leider heute noch dringend nötig haben. Hier könnte geradezu eine Art Ersatz für die uns gestohlene allgemeine Dienstpflicht gefunden werden. Wie dienlich wäre der Jugend von heute die körperliche Arbeit, die schon angestrebte gesetzliche Arbeitspflicht!

So bedeutungsvoll die Unterbringung der Stadtkinder auf dem Lande für die Kräftigung und Erhaltung der Volksgesundheit ist, so erschöpft sich

Digitized by Google

darin ihre segensvolle Wirkung nicht im mindesten. Es ist von höchster Bedeutung, daß die in den Steinwüsten der Großstadt aufgewachsenen Kinder, die ja die Organisation in erster Linie zu erfassen sucht, einmal in unmittelbare Berührung mit der Natur kommen; ihnen muß ja erst noch eine Ahnung aufdämmern von dem Werte bodenständiger Sitte und schollentreuen Volkstums. Es ist gut, wenn sie lernen, daß dem Landmann der Segen wahrlich nicht so ganz von selber zuwächst, sondern daß er sein besonderes Maß schwerer Sorgen zu tragen, und saurer Arbeit zu leisten hat. Es ist noch besser, daß der Landmann beweisen darf, daß er durchaus nicht der eingefleischte Egoist und Materialist sei, als der er so oft verschrieen wird. Noch hat der Landwirt keine schlechten Zeiten — sie werden einmal schlechter werden! — in denen er seinen Gewinn auch aus dem Marke seiner übrigen Volksgenossen ziehen muß. Das verpflichtet ihn den Anderen gegenüber, aber es sind keine Anderen, sondern es sind seine deutschen Brüder und deutschen Schwestern im Glück wie im Unglück. Und das ist das Beste, wenn dieses Werk hilft, den albernen Dünkel des Städters und das schlimme Mißtrauen des Bauern zu verscheuchen, wenn es Brücken schlägt zwischen Stadt und Land, die nur im Zusammenleben und Ineinanderarbeiten uns wieder hoch bringen können.

Deshalb stellen wir dieses, was wir selber leisten können und müssen, auch so unendlich viel höher, als das überaus dankenswerte Hilfswerk des nicht am Kriege beteiligt gewesenen Auslandes an unseren Kindern. Ausgewanderte Deutsche haben das Valuta-Elend in Segen gewandelt, indem sie auf ihre Kosten hier und da Kolonien auf dem Lande einrichten, in denen sie für die Unterbringung von hundert und mehr Kindern aufkommen. Auch das ist groß und dankenswert, zumal, wenn es noch nicht Schulpflichtigen oder wirklich Kranken zugute kommt. Aber das Wichtigste und Wertvollste bleibt doch das, was wir selber leisten. Wir wollen wieder aufbauen! Und zwar mit einem festen, äußerlich und innerlich gesunden Material. Wir wollen wieder auf eigenen Füßen stehen, und, was wir sind, durch eigene Kraft sein. Darum müssen wir uns besinnen auf das, was wir noch können, und an die Pflichten, die das Volksganze und seine Zukunft an uns stellen. Es ist nicht zu verkennen, auch in diesem Stücke hat jetzt das Land das Wort. Möge es ein starkes, verantwortungsbewußtes, selbstloses Wort sein!

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Jahrbuch für wissenschaftliche und praktische Tierzucht einschließlich der Züchtungsbiologie. (Begründet von Prof. Dr. Robert Müller). Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Bearbeitet von Dr. **G. Wilsdorf**, Berlin und Professor Dr. **R. Müller**,

Digitized by Google

Tetschen a. E. 14. Jahrgang. Mit 28 Abbildungen im Text. Hannover 1921. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 50 *M*.

Das für Wissenschaft und Praxis bestimmte Jahrbuch bringt im neuesten Bande eine Reihe von Originalaufsätzen und im zweiten Teile Auszüge und Hinweise, die die Unterrichtung über Neuerscheinungen auf dem Gesamtgebiet der Tierzucht und -Haltung sehr erleichtern; besondere Beachtung verdienen die Ausführungen Henselers, die im zweiten Teile eine zusammenfassende Darstellung der Entwicklung der Pferdezucht in den letzten Jahren gibt, der sich die Referate über die Neuerscheinungen auf dem Gebiete der Pferdezucht anschließen.

Hauger, Dr. Alphons, Bezirkstierarzt in Mannheim. **Zur römischen Landwirtschaft und Haustierzucht.** Ein Beitrag zur Kultur Roms. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1921.

Der Verfasser vorstehender Schrift gibt in ihr eine eingehende Darstellung der römischen Landwirtschaft auf Grund des Studiums der scriptores rei rusticae veteres latini. Da der Text der meisten dieser Schriftsteller noch nicht kritisch bearbeitet ist, hat der Verfasser meistens zwei, oft drei zu verschiedenen Zeiten erschienene Textausgaben benutzen müssen. Er legte das Hauptgewicht auf eine möglichst einwandfreie, fachtechnische Wiedergabe der damaligen landwirtschaftlichen, besonders der tierzüchterischen Verhältnisse und hat ein sehr interessantes Bild der römischen Tierzucht entworfen, dessen Studium jedem Landwirt Freude machen wird. Ein reiches Bildermaterial dient dem Buche als wertvolle Ergänzung des Textes und als Schmuck.

Das Landleben. Ein Bauernbuch für Kurse und Haus. 1. Teil: **Feld und Vieh.** — 2. Teil: **Haus und Hof.** M.-Gladbach. Volksvereins-Verlag. 1921. Preis 12 *M*.

In diesen beiden Bänden ist in einfacher und dabei ansprechender Weise das Wesentlichste behandelt, was der Landwirt von der Technik seines Berufs sowohl wie von den kaufmännischen, rechtlichen und allgemein wirtschaftlichen Fragen, die ihm entgegentreten, wissen muß. Der Stoff ist zweckmäßig geordnet und die Bände sind gut und geschmackvoll ausgestattet.

Kitt, Prof. Dr. München. **Die Maul- und Klauenseuche und ihre Bekämpfung.** Mit 6 Textabbildungen (Landw. Hefte. Herausgeber Dr. L. Kießling, Professor in München. Heft 49/50). Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 12 *M*.

Die kleine Schrift beschreibt leichtfaßlich Anzeichen, Geschichte und Vorkommen der Maul- und Klauenseuche, ihre Entstehung, Weiterverbreitung, die Erkrankungen bei den verschiedenen Tierarten und gibt Anweisung für Heilbehandlung, Schutz und Heilimpfung, Desinfektion usw.

Morstatt, Regierungsrat, Dr. H. **Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur.** Die Jahre 1914 bis 1919. (Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem). Berlin 1921. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. — Verlagsbuchhandlung Julius Springer. Preis 126 *M*.

Es ist mit Freuden zu begrüßen, daß die Biologische Reichsanstalt eine Zusammenstellung aller in das Interessengebiet des Pflanzenschutzes fallenden Veröffentlichungen schafft, die als Fortsetzung an die Stelle des leider eingegangenen Hollrungschen Jahresberichts treten soll. In dem vorliegenden starken Bande wird die Literatur der Jahre 1914—1919 zusammengestellt, sachlich geordnet, unter ausreichender Berücksichtigung der ausländischen Literatur. Künftig soll die Bibliographie des Pflanzenschutzes jährlich erscheinen und möglichst schnell eine Zusammenstellung der Literatur des verflossenen Jahres bringen. Für jeden, der sich eingehender mit Studien auf dem immer wichtiger werdenden Gebiete des Pflanzenschutzes beschäftigt, ist die Bibliographie ein unentbehrliches Hülfsmittel.

Wölfer, Dr., Direktor der Ackerbauschule Dargun. **Wandtafeln für die Landwirtschaft.** Tafeln 5—7. Verlag von M. u. H. Schaper. Hannover. Preis je Tafel 26 *M*.

Digitized by Google

Die gut ausgeführten Tafeln bringen die Anbauverhältnisse einer 80 ha großen Wirtschaft zur Darstellung, einmal bei extensivem, dann bei mittelintensivem und endlich bei intensivem Betriebe. Sie können beim Unterricht gute Dienste leisten.

Snell, Dr. Karl. **Kartoffelsorten.** Allgemeine und spezielle Sortenkunde. Mit einer Anleitung zur annähernden Bestimmung der wichtigsten zur Zeit in Deutschland angebauten Kartoffelsorten. (Arbeiten des Forschungsinstituts für Kartoffelbau Heft 5.) Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 2 farbigen Tafeln und 13 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 36 *M*.

Die nachgerade unübersehbare Zahl der vorhandenen Kartoffelsorten macht eine Gruppierung nach tunlichst leicht feststellbaren Merkmalen zur Notwendigkeit, um das Erkennen der einzelnen, wenigstens der wichtigsten Sorten zu erleichtern und tunlichst zu sichern. Es ist deshalb der von Snell unternommene Versuch, eine Systematik der Kartoffelsorten zu schaffen, von nicht geringer praktischer Bedeutung, in erster Linie für alle, die in die Lage kommen, Sortenechtheit und Sortenreinheit von Kartoffelbeständen bestimmen zu müssen.

Im allgemeinen Teile gibt Snell als Grundlage für die Sortenbeschreibung die eingehende Darstellung der verschiedenen Gestaltung und Färbung pp. der einzelnen Teile der Kartoffelpflanze und hebt dabei die häufiger vorkommenden Verbindungen gleicher Eigenschaften als Typen besonders hervor. Der spezielle Teil bringt die Beschreibung einer großen Anzahl von Sorten unter Zugrundelegung der im allgemeinen Teile besprochenen Eigenschaften und gruppiert die Sorten nach Staudentypen und Knollentypen. In einer besonderen Bestimmungstabelle wird der Versuch gemacht, die Grundlage für eine Sortenbestimmung nach den Eigenschaften der Knollen zu schaffen. In die zweite Auflage sind die Beschreibungen der Richterschen und der in Deutschland gebauten Dolkowskyschen Sorten aufgenommen. Dank der Unterstützung durch die Züchter ist die Ausstattung des Heftes mit Abbildungen und farbigen Bildern eine hervorragende.

Steinbart, M. **Der Maisbau in Mittel- und Norddeutschland.** Beleuchtung der Möglichkeiten, Mais für den Kornertrag feldmäßig in Mittel- und Norddeutschland anzubauen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 8 *M*.

Der Maisbau zur Körnergewinnung ist in Nord- und Mitteldeutschland schon häufig versucht und auch in kleinerem Umfange durchgeführt worden. Heute haben wir alle Veranlassung, solche Versuche wieder aufzunehmen und festzustellen, wo und unter welcher Voraussetzung ein rentabler Kornmaisbau möglich ist. Eine Anregung und Anleitung hierzu gibt das angezeigte kleine Buch.

Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des Futterbaus. Herausgegeben von Dr. **Friedrich Falke,** o. ö. Professor der Landwirtschaft a. d. Universität Leipzig, **Martin Jokusch,** Administrator der Lehr- und Beispielswirtschaft der Universität Leipzig, Dr. **H. Pieper,** Vorstand der Abteilung f. Pflanzenzüchtung und Samenkontrolle bei der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Dresden. 5. Jahrgang. Mit 3 Abbildungen. Hannover 1921. Verlag von M. u. H. Schaper. Preis 26 *M*.

Der neue Band des Jahrbuches enthält als selbständige Arbeiten: Die bisherigen Ergebnisse über (so!) die Entwicklung und die Bekämpfung des Lungenwurmes; von Prof. Dr. Gräfin von Linden, Bonn. — Einige für Weidewirtschaft und Futterbau wichtige Resultate wissenschaftlicher Untersuchungen; von Ökonomierat P. Cornelius, Großenmeer i. Oldbg. — Stickstoffsammlung in Verbindung mit dem Stallbau; von Dr. P. Schuppli. — Im zweiten Teile bringt das Jahrbuch kurze Auszüge und Hinweise auf die wichtigsten Arbeiten über Weidewirtschaft und Futterbau im weiteren Sinne, die im letzten Jahre erschienen sind, sodaß es die Orientierung auf dem Gebiete der Weidewirtschaft und des Futterbaus sehr erleichtert.

Digitized by Google

Brüders, Otte, Fachlehrer a. d. Landes-Ackerbauschule Grottenhof b. Graz. **Erfolgreicher Gemüsebau im Hausgarten.** Ein Ratgeber für jeden Gartenbesitzer in der Stadt und auf dem Lande. Leitfaden für den Unterricht an Haushaltungsschulen und landw. Lehranstalten. Einfache Kulturanleitung für 60 verschiedene Gemüsearten. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 109 Abbildungen. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag.

Eine einfache Anleitung zum Gemüsebau, die besonders dem Anfänger gute Ratschläge zu vermitteln geeignet ist.

Keßler, Professor Dr. Paul. **Unsere Böden und ihre Düngung** oder wie kann der Wein-, Obst- und Gemüse-Gärtner am mittleren Neckar seine Erträge durch richtige Düngung ohne allzugroße Unkosten ganz wesentlich steigern. Tübingen 1921. Druck und Verlag von A. u. S. Weil, „Tübinger Chronik".

Der Verfasser legt die Grundsätze zweckmäßiger Verwendung der Düngemittel auf den Böden am mittleren Neckar dar.

Burmester, Dr. Hermann. Geschäftsführer der Hauptverwaltung der Landwirtschaftskammer f. d. Provinz Schlesien zu Breslau. **Wichtiges und Neues über Düngung und Abbau unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** Mit Geleitwort von Freiherr von Richthofen auf Bogulawitz, Vorsitzenden des Schlesischen Landbundes. (Heft 1 der Arbeiten des Schlesischen Landbundes). Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau. 1921.

Die vorliegende Schrift, die die Wiedergabe einer Folge von Vorträgen des Verfassers im Schlesischen Landbunde ist, kann dem Landwirte das notwendigste Wissen über Düngung und Anbau der Kulturpflanzen vermitteln.

Schneidewind, Professor Dr. W., Direktor der agrikulturchemischen Versuchsstation Halle a. S. **Die Kalidüngung.** Vierte, neubearbeitete, Auflage. Mit 4 farbigen Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 25 *M*.

Die soeben erschienene dritte Auflage dieser Anleitung zur zweckmäßigen Gestaltung der Kalidüngung unter den verschiedenen Verhältnissen hat die Änderungen erfahren, die die neueren Erfahrungen und wissenschaftlichen Versuche auf diesem Gebiete nötig machten. Sonst hat das Buch die alte Einrichtung behalten, die eine schnelle Orientierung über einzelne Fragen möglich macht.

Schneider-Kleeberg, Rittergutsbesitzer, Schloß Obbach i. Ufrk. **Die Melioration von Ödland im Gebirge.** (Flugschriften der Frankfurter Zeitung) Frankfurt a. M. Druck und Verlag der Frankfurter Societäts-Druckerei G. m. b. H. 1922. Preis 4 *M* (zuzüglich Sortimentszuschlag).

Der in landwirtschaftlichen Kreisen lange bekannte Verfasser behandelt die Ödlandmelioration, wie sie in erster Linie in den gebirgigen Gegenden Mittel-, West- und Süddeutschlands in Frage kommt und bringt mancherlei sehr beachtenswerte Winke und Anregungen für dieses volkswirtschaftlich sehr wichtige Gebiet landwirtschaftlicher Tätigkeit.

v. Laer, Landrat, Friedrich. **Agrarreform und Wiederaufbau.** M.-Gladbach 1921. Volksvereins-Verlag. Preis 7 *M*.

Eine sehr lesens- und beachtenswerte Schrift, die darlegt, wie eine Besserung unserer wirtschaftlichen Zustände nur durch eine umfassende Wirtschafts- und Sozialreform ermöglicht werden kann und wie nur durch positive Förderung der Einzelwirtschaften im Ernährungs-, Wohnungs- und Siedlungswesen unter starker Beteiligung von Gemeinden und Genossenschaften zum Ziele zu gelangen ist.

Digitized by Google

Landmaschinen-Kalender. Taschenbuch zum täglichen Gebrauch für Fabrikation, Handel, Reparatur und Betriebsanwendung landw. Maschinen und Geräte. Herausgegeben vom wirtschaftlichen Ausschuß der Landmaschinenindustrie (Wipola). 1. Jahrgang 1922. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 40 *M*.

Das Taschenbuch, das eine systematisch geordnete Sammlung von Winken und Anweisungen zur Förderung des gesamten Landmaschinenwesens in Werkstatt und landwirtschaftstechnischer Praxis darstellt, kommt in dem Augenblick heraus, da man seitens der deutschen Landwirtschaft und ihrer beruflichen Vertretungen das große Problem der Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion durch vermehrte und verbesserte Anwendung technischer Hilfsmittel aufrollt. Es wird darum bei der praktischen Lösung dieser volkswirtschaftlich bedeutsamen Fragen nicht unbeachtet bleiben. Für den praktischen Gebrauch erscheint uns das Taschenbuch reichlich umfangreich; seine Trennung in zwei Teile würde seine Brauchbarkeit wesentlich erhöhen.

Franz, Prof. Dr. Viktor, Jena und **Schneider,** Studienrat, Dr. Hans, Stralsund. **Einführung in die Mikrotechnik.** Mit 18 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 765. Band). Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1922. Preis kart. 10 *M*.

Die vorliegende Einführung in die Mikrotechnik, deren zoologischer Teil von Prof. Franz, dessen botanischer Teil von Studienrat Schneider bearbeitet ist, wird von vielen, insbesondere auch von Studierenden der Naturwissenschaft mit Freuden begrüßt werden. Sie gibt einen klaren Überblick über die gebräuchlichsten und wichtigsten Methoden der zweckmäßigsten Behandlung der mikroskopisch zu untersuchenden Gegenstände und kann nicht allein dem Anfänger als Anleitung sehr gute Dienste leiten.

Brandt Hinzelmann, Emil J. N. **Mond und Wetter im Jahre 1922.** Eine Übersicht über die wetterwirksamen Mondstellungen und den dadurch bedingten mutmaßlichen Verlauf der Witterung unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung für die Landwirtschaft. Elfte Ausgabe. Hannover 1921. Verlag von M. u. H. Schaper.

Die Feststellungen des mutmaßlichen Verlaufes der Witterung durch den Verfasser haben seit Jahren in landwirtschaftlichen Kreisen viel Beachtung gefunden. So wird auch diese Ausgabe für das Jahr 1922 gewiß mit Interesse entgegen genommen und in ihren Angaben mit dem tatsächlichen Verlauf der Witterung verglichen werden.

Ausstellungen.

Die günstigen Fortschritte, welche die Zucht des belgischen Kaltblutpferdes in den Niederlanden gemacht hat, gaben dem Verein „Stammbuch für das niederländische Zugpferd (Belg. Typ)" Veranlassung, die zweite Nationale Ausstellung auf den 12. und 13. Juli ds. Js. im Haag festzusetzen.

Auf dieser sehr interessanten Ausstellung im Haag, zu der alle holländischen Provinzen ihre Mitarbeit zugesagt haben, werden Hengste und Stuten von zwei Jahr an aufwärts vorgeführt werden, die nach Alter und Größe in verschiedene Gruppen geordnet sind. Die Ausstellung verfolgt den Zweck, dem Aus- und Inlande den Stand der Zugpferdrichtung in den Niederlanden zu zeigen.

Persönliches.

Professor Dr. Völtz in Berlin ist als o. Professor nach Königsberg i. Pr. als Vertreter der Tierzuchtlehre berufen worden.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Juni 1922. Heft 11/12.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Vererbungs- und Züchtungsversuche mit Roggen. Von Reg.-Rat Prof. Dr. Steglich und Dr. H. Pieper, Dresden . . . . . S. 201

Ein weiterer Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak nebst einigen Bemerkungen zur Anlage von Versuchsparzellen. Von Prof. Dr. E. Blanck (Göttingen) und Assistent Ingenieur F. Pretß (Tetschen-Liebwerd) . . . . . S. 221

Strom- und Kohlenverbrauch zum Dreschen. Von Dipl.-Ing. Taegen, Stettin . . . . . S. 226

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 232

Vererbungs- und Züchtungsversuche mit Roggen.

Von Reg.-Rat Prof. Dr. Steglich und Dr. H. Pieper, Dresden.

An der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Dresden sind seit dem Jahre 1895 Versuche im Gange, die der Klärung einiger Vererbungs- und Züchtungsfragen beim Roggen dienen sollten, und über die außer einem Bericht in dem Jahrbuch der D.L.G. 1898 bisher nur kurze Mitteilungen in den Jahresberichten der Versuchsanstalt erschienen sind.

Für den praktischen Zuchtbetrieb von größter Bedeutung ist die Frage der Wirkung fortgesetzter Inzucht auf die Wüchsigkeit und den Kornansatz des Roggens. Über diese Frage wurde in einem jetzt 25 Jahre durchgeführten Versuch mit einer Reihe von dauernd unter Inzucht gebauten Stämmen reichhaltiges Material gesammelt.

Hieran schlossen sich Untersuchungen über die Wirkung einer Blutauffrischung auf Stämme, die längere Zeit in strenger Inzucht gezogen worden waren, über das Verhalten der Nachzucht nach Kreuzungen von Individuen, die in engerem oder weiterem Verwandtschaftsverhältnis zueinander standen, und über die Wirkung der Selbstbefruchtung bei Roggen.

Ferner wurde die Vererbung der Kornfarbe, insbesondere auch die interessante Xenienbildung bei der Kreuzung verschiedener Farbentypen genauer studiert.

I. Wirkungen fortgesetzter Inzucht. Es ist bekannt, daß der Roggen als ausgesprochener Fremdbestäuber bei erzwungener Selbstbestäubung nur mangelhaft Samen ansetzt, und man nimmt an, daß aus den so entstandenen Samen auch Pflanzen mit einer geringeren Wüchsigkeit hervorgehen als aus Samen, die normaler Fremdbefruchtung entstammen. Die Nachbarbestäubung ist dabei in ihrer Wirkung der Selbstbestäubung gleichzusetzen. In einem Weizen-

Digitized by Google

schlage vereinzelt sich findende Roggenpflanzen zeigen regelmäßig nur schwachen Kornansatz, man kann jedoch beobachten, daß einzelne Pflanzen trotz isolierten Standortes einen Samenansatz von 50 % und darüber aufweisen, während andere nur ganz wenig oder gar keine Körner ansetzen. Es bestehen also offenbar in der Fähigkeit, trotz erzwungener Selbstbestäubung Samen anzusetzen, starke individuelle Unterschiede.

Nun liegt es nahe anzunehmen, daß bei Pflanzenarten, deren Reproduktionskraft erwiesenermaßen bei erzwungener Selbstbestäubung leidet, auch die Bestäubung innerhalb sich verwandtschaftlich nahestehender Individuen nicht ohne nachteilige Folgen bleibt und daß die schädlichen Wirkungen um so stärker hervortreten müssen, je enger die Verwandtschaftszucht ist, also am stärksten bei der erzwungenen Vereinigung von Geschwisterpflanzen oder von Eltern und Kindern.

Schließlich bestehen ja doch zwischen der Selbstbefruchtung, der Vereinigung von Geschwistern, Eltern und Kindern und der geschlechtlichen Verbindung weiter verwandter Individuen nur graduelle Unterschiede insofern, als umsomehr Erbeinheiten der zusammentretenden Pflanzen übereinstimmen, je näher die Verwandtschaft ist, bis endlich bei Selbstbefruchtung völlige Gleichheit der Vererbungssubstanz in Pollenkorn und Eizelle vorhanden ist. Dementsprechend könnte man schließen, daß etwaige schädliche Wirkungen der Inzucht eine Folge der Gleichheit oder weitgehenden Übereinstimmung der Vererbungssubstanz in den sich vereinigenden Geschlechtszellen ist. Es fehlt dann aber die Erklärung dafür, warum bei normal selbstbefruchtenden Pflanzenarten die Gleichheit der Vererbungssubstanz in Pollen und Eizelle nicht zur Degeneration führt, da ja bei diesen Pflanzen die dauernd durchgeführte Selbstbefruchtung ohne jeden sichtbaren Schaden bleibt.

Den Ausgangspunkt unserer Versuche über die Wirkungen fortgesetzter Inzucht bildeten 4 aus Pirnaer Roggen ausgewählte Ähren von verschiedenem Typus mit vollem Kornbesatz. Form A stellte den „Normaltypus" dar, eine mitteldichte, vierkantige Ähre von 15 cm Länge. Typus B, „Hypertrophiert", zeichnete sich durch überwiegend dreiblütige Ährchen, Mastigkeit und Spelzenreichtum aus, Typus C, „Locker", war lang gestreckt und locker besetzt und Typus D „Klaffend" zeigte in der Ährenform etwa den Normaltyp, doch klafften die Spelzen besonders weit auseinander, sodaß die Ähre einen strotzenden Eindruck machte und die Körner ziemlich frei lagen. (S. Abb. 1).

Die Körner dieser 4 Ähren wurden getrennt ausgelegt, und im Frühjahr von den jungen Pflanzen je 20 in Gefäße verpflanzt derart, daß von jedem Typus immer 2 Gefäße mit je 10 Pflanzen vorhanden waren. Kurz vor der Blüte des Roggens wurde dann jedes einzelne Gefäß mit Ölpapier eingeschlossen, sodaß immer die in einem Gefäß befindlichen 10 Pflanzen auf gegenseitige Bestäubung untereinander angewiesen waren. Wenn hierbei vereinzeltes Vorkommen von Selbst- und Nachbarbefruchtung auch nicht verhindert werden konnte, darf doch

Digitized by Google

angenommen werden, daß wechselseitige Befruchtung unter den 10 Geschwisterpflanzen, also Inzestzucht die Regel bildete.

Die Untersuchung der Pflanzen erfolgte dann alljährlich in der bei der züchterischen Selektion üblichen Weise. Von den 20 Pflanzen eines jeden Stammes wurde dabei je eine der betreffenden Ausgangsform möglichst ent-

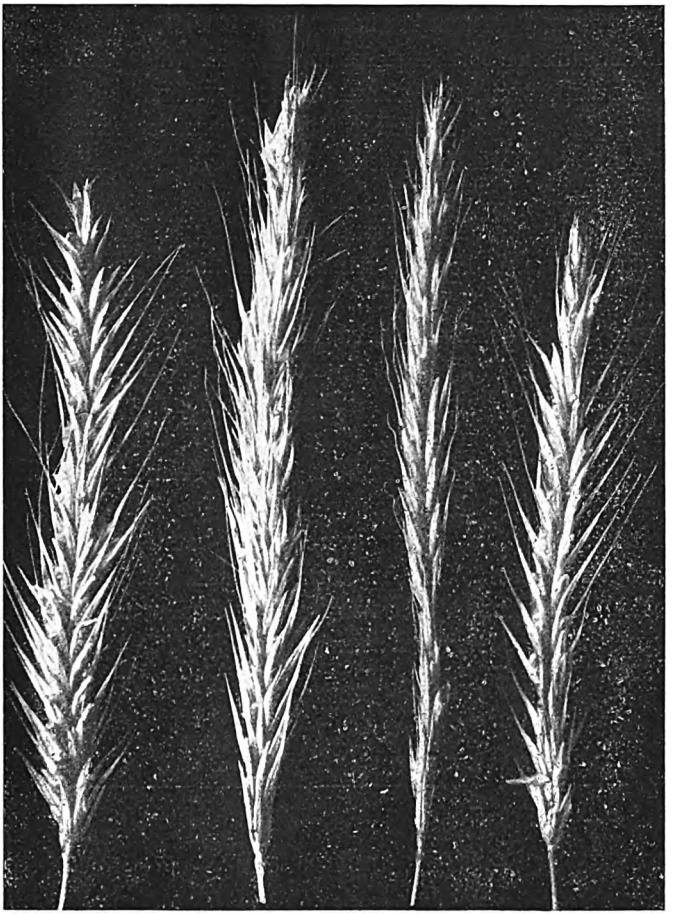


Abb. 1.

sprechende zur Nachzucht ausgewählt. Die Körner dieser 4 ausgewählten Pflanzen kamen wieder getrennt zur Aussaat, die jungen Pflanzen wurden wieder in Gefäße verpflanzt, während der Blüte stammweise isoliert usw. genau wie im ersten Jahr. Dieser Vorgang wiederholte sich dann Jahr für Jahr, nur konnten später nicht immer 20 Pflanzen von jedem Stamm herangezogen werden, weil einzelne Pflanzen zuweilen garnicht so viel Samen produzierten.

Digitized by Google

Wir haben es hier demnach mit einer bei 4 Stämmen 25 Jahre lang durchgeführten Inzestzucht zu tun, bei der immer wieder die Nachkommenschaft einer Mutterpflanze, welch letztere selbst schon aus der Vereinigung von Geschwisterpflanzen hervorging, zur Bestäubung und Befruchtung unter sich — also unter Geschwistern — gezwungen war. Es ist das wohl, abgesehen von der Selbstbefruchtung, die engste Verwandtschaftszucht, die überhaupt möglich ist. Da durch ständige Auswahl des ursprünglichen mütterlichen Typus, wie er in der Ausgangsform vorlag, etwa abweichende von der unbekannten Vaterpflanze 1895 und der heterozygotischen Beschaffenheit der Mutterpflanze herrührende Merkmale dauernd ausgemerzt wurden, mußte allmählich eine weitgehende Homogenität der Erbmasse in jedem der 4 Stämme erreicht werden, die schließlich auch zu völliger Homozygotie führen konnte.

Um einen zahlenmäßigen Ausdruck für die durch die Inzestzucht herbeigeführten Veränderungen in der Form und Reproduktionskraft der 4 Stämme zu erhalten, sind in jedem Jahre die Durchschnittswerte von der Untersuchung der 20 Pflanzen eines jeden Stammes berechnet worden. Von diesen Mittelwerten sind in der Tabelle 1, um nicht durch zu umfangreiche Zahlenreihen den Überblick zu erschweren, nur die durchschnittliche Ährenlänge, die Kornzahl je Ähre und die Dichte, d. h. die auf 100 cm Spindellänge berechnete Kornzahl aufgeführt. Im Kornbesatz müssen ja schädliche Folgen der Inzucht besonders deutlich zum Ausdruck kommen. Wenn der Kornansatz mangelhaft, die Zahl der Körner je Ähre und damit die errechnete Dichte gering werden, so ist damit ein sicheres Kennzeichen der Degeneration gegeben. Da der Kornbesatz auch für die Pflanzenzüchtung von der größten Bedeutung ist, erscheint es besonders wichtig, den Einfluß der Inzucht auf diesen Faktor kennenzulernen.

Tab. 1

Jahrgang	Ährenlänge				Kornzahl je Ähre				Dichte			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Ausgangsform 1895	15	16.2	18	15 5	62	84	69	69	413	518	383	446
1896	13.4	14.7	13.3	14.6	54	58	47	48	403	394	357	329
1897	13.5	15.5	15.1	13.0	54	49	43	39	400	316	286	300
1898	13.1	14.7	14.3	13.6	53	57	43	32	404	387	301	236
1899	13.5	15.4	14.5	13.4	60	53	35	45	444	344	241	335
1900	11	12	18.3	11.9	52	52	21	28	468	433	115	235
Mittel 1896—1900	12.9	14.5	15.1	13.3	56	54	38	38	424	375	260	387
1901	11	9	15	11	48	42	19	25	436	470	127	227
1902	10	14.5	18	13	45	69	38	19	450	477	210	146
1903	9.7	13.	15	13	37	57	19	26	382	438	126	200
1904	9.9	13.8	13.2	9.5	37	36	27	22	374	261	205	232
Mittel 1901—1904	10.2	12.6	15.3	11.6	42	51	26	23	411	412	170	201

Digitized by Google

Jahrgang	Ährenlänge				Kornzahl je Ähre				Dichte			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1906	8.3	14.5	15.5	10.7	34	63	12	18	410	434	77	168
1908	9	13	16.6	11	33.4	28	32	26	360	218	193	236
1909	9.5	13	13	10	35	41	35	30	368	315	269	300
1910	11	14	14.5	11	14	51	26	21	136	364	179	191
Mittel 1906—1910	9.5	13.6	14.9	10.7	29	46	26	24	319	333	180	224
1911	10	13	14	10	25	45	30	31	250	346	214	310
1912	10.5	12.7	13.2	10	26	37	23	21	247	290	174	210
1913	11.7	14.5	15	11	30	22	8	16	256	151	54	145
1914	12.2	17	17	11.5	34	37	35	31	279	218	206	268
1915	9.5	15.7	14.2	11.8	27	38	30	25	284	242	211	212
Mittel 1911—1915	10.8	14.6	14.7	10.9	28	36	25	24	259	249	172	229
1916	10	13	13	10.3	29	35	26	17	290	269	200	165
1917	10.3	12	13.5	13	17	20	28	13	165	167	207	100
1918	11	13	14.5	14	36	36	21	24	327	277	145	170
1919	9.4	14	14.5	10	13	28	23	18	138	200	158	180
1920	10.4	11.5	12	10.1	28	24	14	3	269	208	113	29
Mittel 1916—1920	10.2	12.7	13.5	11.5	25	33	22	15	238	224	165	130

Die Tabelle gibt zunächst die Werte für die 4 mit A, B, C und D bezeichneten Stammformen aus dem Jahre 1895. Die betreffenden Pflanzen hatten frei im Feldbestande abgeblüht. Die folgenden Zahlen sind dann immer die Durchschnittswerte aus der Untersuchung von 20 zuweilen auch nur von 10 Pflanzen. Da der Kornansatz beim Roggen in den einzelnen Jahren je nach der Witterung etwas wechselt, außerdem durch den Einschluß der Pflanzen während der Blüte Verhältnisse geschaffen werden, die bald mehr bald weniger ungünstig auf den Kornansatz wirken, kann nicht erwartet werden, daß die gefundenen Durchschnittszahlen in den einzelnen Jahren übereinstimmen bezw. in ganz regelmäßigem Verlauf von Jahr zu Jahr fallen oder steigen.

Um solche durch Zufälligkeiten bedingte Unregelmäßigkeiten auszuschalten, sind in der Tabelle immer die Ergebnisse von 5 Jahren zusammengefaßt, und es ergibt sich, wenn man nur diese fünfjährigen Durchschnittszahlen betrachtet, ein viel ruhigeres und deutlicheres Bild.

Man sieht, daß bei allen vier Formen im Laufe der Zeit ein deutlicher Rückgang in den untersuchten Eigenschaften eingetreten ist und zwar bei der einen Form früher, bei der anderen später. So ist der Kornansatz der Formen A und B etwa 10 Jahre fast unverändert geblieben, um dann allmählich von Jahrfünft zu Jahrfünft zu fallen. Form C zeigt schon im fünften Jahre einen starken Rückgang, verschlechtert sich aber dann in den nächsten 20 Jahren nicht weiter. Form D endlich läßt auch nach fünf Jahren schon deutlich nach, hält sich dann etwa 15 Jahre auf dem gleichen Stande, um darauf abermals in scharfem Sturz abwärts zu gehen.

Digitized by Google

Es ist also bei allen 4 Formen eine offenbare Degeneration bei dieser Art der Inzestzucht eingetreten. Die Kornzahl je Ähre hat sich etwa auf die Hälfte vermindert, die Ährenlänge ist um ungefähr 2 cm zurückgegangen.

Hierbei ist zu beachten, daß nicht etwa eine planmäßige Herabzüchtung durch Auswahl der am stärksten degenerierten Pflanzen zur Nachzucht stattgefunden hat, sondern daß im Gegenteil von den 20 zur Auswahl stehenden Pflanzen jeder Form immer die der Ausgangsform am meisten entsprechende Pflanze mit möglichst gutem Kornansatz, also eine Plusvariante, zur Weiterzucht verwendet wurde. Trotzdem ist es nicht gelungen, den Niedergang in den Leistungen aufzuhalten.

Wir haben dann vom Jahre 1900 ab noch eine Reihe anderer Formen isoliert und in der gleichen Weise wie oben beschrieben durch Inzestzucht vermehrt. Es zeigte sich dabei, daß die Degenerationserscheinungen stets nach längerer oder kürzerer Zeit auftraten, und daß sie nur bei den einzelnen Stämmen dem Grade nach verschieden waren. Einige Stämme mußten sogar nach 10 bis 15 Jahren ganz aufgegeben werden, weil schließlich sämtliche Pflanzen steril waren, also keine Körner mehr gebildet wurden.

Dies war z. B. bei einem kurzhalmigen Typus der Fall, der im Vergleich mit einem langhalmigen zur Feststellung der Erblichkeit der Halmlänge und der Beziehungen zwischen Halm- und Ährenlänge isoliert und in Inzestzucht gezogen wurde. Aus der Tabelle 2 geht hervor, daß die Halmlänge sehr bald sicher vererbte

Tab. 2

		Halmlänge		Ährenlänge		Kornzahl		Dichte	
		Langh.	Kurzh	Langh.	Kurzh.	Langh.	Kurzh.	Langh.	Kurzh.
Ausgangsformen	1900	160	105	12	11	28	39	230	350
Nachzucht	1901	180	130	12	11	18	39	150	350
	1902	163	120	13	12	36	41	280	340
	1903	146	143	13	10	52	47	402	470
	1904	131	101	12	11	36	33	300	304
	1905	158	101	13	10	43	36	330	363
Mittel	1901—1905	156	119	12.6	10.8	37	39	292	365
	1906	187	116	16	11	62	47	387	427
	1907	162	100	14	10	32	30	228	300
	1908	129	86	14	9	24	29	171	322
	1909	143	97	14	9	12	30	89	333
	1910	156	101	15	10	24	26	160	260
Mittel	1906—1910	155	100	14.6	9.8	31	32	207	328
	1911	159	100	12	10	18	23	150	300
	1912	168	98	12	9	13	14	108	144
	1913	146	110	13	11	18	15	138	136
	1914	190	112	14	10	12	0*	86	0
Mittel	1911—1914	166	105	12.7	10	15	13	120	170

*) Keine Körner mehr gebildet, also ausgestorben.

Digitized by Google

und daß eine feste Korrelation zwischen Halmlänge und Ährenlänge bestand. In diesem Zusammenhang interessiert uns aber mehr die Tatsache, daß auch hier infolge der Inzestzucht bei dem einen Stamm nach 6 Jahren, bei dem anderen nach 10 Jahren eine deutliche Degeneration eintrat, die bei dem kurzhalmigen Typus bis zur völligen Sterilität führte.

Um nun dem Einwand zu begegnen, daß der fragliche Roggen doch auch ohne Inzucht im Laufe der Jahre sich zu seinem Nachteil verändert haben könnte, muß noch nachgewiesen werden, daß dies tatsächlich nicht der Fall war. Derselbe Pirnaer Roggen, mit dem die oben beschriebenen Inzuchtversuche durchgeführt wurden, kam auch im Felde bei ungehinderter Fremdbestäubung all die Jahre hindurch zur Vermehrung. Es wurde dabei allerdings jährliche Auslese vorgenommen, das war ja aber bis zu einem gewissen Grade auch bei den Inzuchtversuchen der Fall. Bei dem Pirnaer Roggen wurde nun immer eine ganze Reihe von Individualauslesen ohne Isolierung nebeneinander geführt, sodaß eine beliebige Wechselbestäubung möglich und sicher auch die Regel war. Von diesem Roggen brachten wir im Jahre 1908 20 Pflanzen in Gefäße und schlossen sie genau wie den Inzuchtroggen während der Blüte ein. Die Untersuchung dieser Pflanzen ergab dann im Vergleich mit den 4 in zwölfjähriger Inzucht gezogenen Stämmen folgende Durchschnittswerte:

	Ährenlänge	Kornzahl je Ähre	Dichte
Stamm A	9	33	360
„ B	13	28	218
„ C	16.6	32	193
„ D	11	26	236
Pirnaer	**12**	**54**	**450**

Es ergibt sich hieraus, daß also nicht etwa das Aufziehen in Gefäßen oder der Einschluß während der Blüte die Ursachen des mangelhaften Kornansatzes sind, sondern daß wir es tatsächlich mit Degenerationserscheinungen als Folge der Inzucht zu tun haben.

Erwähnt sei auch, daß in den beschriebenen Versuchen die Schäden der Inzucht nicht allein in geringem Kornansatz zu Tage traten, sondern daß auch Bestockung, Halmstärke, Wuchsfreudigkeit ganz erheblich zurückgingen. Wir haben nur die Schwächung der Reproduktionskraft als deutlichstes und wichtigstes Zeichen eingetretener Degeneration als Maßstab gewählt.

Es ist somit aus diesen Versuchen der zwingende Schluß zu ziehen, daß beim Roggen längere Zeit fortgesetzte Inzestzucht schädlich wirkt, daß früher oder später starke Degenerationserscheinungen auftreten, daß aber deutliche individuelle Unterschiede insofern bestehen, als manche Stämme langsam und schwächer, manche schneller und stärker degenerieren.

Digitized by Google

Im praktischen Zuchtbetrieb wird ja eine so streng und so lange Zeit durchgeführte Inzucht kaum vorkommen, es muß aber nach Obigem angenommen werden, daß auch weniger enge Verwandtschaftszucht auf die Dauer schädlich wirkt, und daß die durch Inzucht bewirkten Schäden um so stärker sich äußern werden, je mehr man sich der von uns angewandten strengen Inzestzucht nähert. Man wird also mit der Ausmerzung ganzer Stämme zur Herauszüchtung einer bestimmten Form in der Roggenzüchtung nicht so weit gehen dürfen, daß man schließlich nur noch einen erblich in hohem Grade homogenen Stamm übrig behält, mit dem man sich immer weiter der genealogisch reinen Linie der Selbstbefruchter nähert, denn auf diese Weise würde man die bei Inzestzucht entstehenden Verhältnisse schaffen und vermutlich zum Stillstand und auf die Dauer zum Rückgang der Züchtung kommen. Es wird vielmehr richtiger sein, alljährlich aus einer größeren Zahl von verwandtschaftlich sich nicht zu nahestehenden Stämmen die Eliten zu wählen, um so die Verschiedenartigkeit in der Zusammensetzung der Erbmasse, die Möglichkeit neuer Kombinationen und damit die Aussicht auf ein Fortschreiten der Züchtung zu erhalten.

Denn in der Homogenität der Vererbungssubstanz bei den sich vereinigenden Individuen muß doch schließlich der Grund für die schädlichen Folgen der Inzestzucht bei Fremdbefruchtern zu suchen sein. Da nun offenbar in der Empfindlichkeit gegen Inzucht unter den Formenkreisen fremdbefruchtender Arten und innerhalb der Formenkreise auch unter den einzelnen Individuen schon sehr erhebliche Unterschiede in der Richtung bestehen, daß manche Stämme Inzucht lange Zeit ohne zu degenerieren aushalten, stehen die gefundenen Resultate auch nicht im Widerspruch mit der Tatsache, daß viele Pflanzenarten dauernde Selbstbefruchtung, also den höchsten Grad der Inzucht, ohne jeden Schaden vertragen. Der Grund hierfür ist vielleicht in einer besonders günstigen Kombination der Erbeinheiten bei diesen Individuen und Arten zu suchen.

II. Erfolg der Blutauffrischung. Man hat beobachtet, daß durch Inzucht hervorgerufene Schäden in der Konstitution der Pflanzen wieder zu beheben sind, dadurch, daß man den geschwächten Stämmen fremdes Blut zuführt. Und zwar kann durch einmalige Kreuzung die infolge langjähriger Inzucht entstandene Degeneration wieder beseitigt werden.

Es erschien uns immerhin wesentlich, diese Erfahrungstatsache noch einmal durch zahlenmäßige Belege zu stützen, besonders auch zu untersuchen, ob die Kreuzung zweier durch Inzucht geschwächter Pflanzen untereinander einen gleich großen Erfolg zeitigt wie die Auffrischung eines degenerierten Stammes durch einen vollwertigen nicht durch Inzucht geschwächten. Von dem im I. Abschnitt erwähnten Pirnaer Roggen, der bis 1907 frei im Feldbestande gewachsen und erst 1908 das erste Mal in Gefäßen gezogen war, wurde 1909 je eine Pflanze mit je einer anderen der degenerierten Typen A, B, C in einem Gefäß zusammengepflanzt und jedes Gefäß während der Blüte für sich eingeschlossen, sodaß nur die

Digitized by Google

Kreuzungen P×A, P×B und P×C erfolgen konnten. Zum Vergleich wurden natürlich P, A, B und C auch rein weiter gezogen, indem je 10 Pflanzen eines jeden Typs in Gefäßen isoliert gebaut wurden, und ebenso mußten wir die Nachkommenschaften aus den Kreuzungen, um vergleichbare Werte zu erhalten, isoliert in Gefäßen ziehen. Die Ergebnisse dieser Versuchs sind in Tabelle 3 zusamengestellt.

Tab. 3

Nr.	Bezeichnung	Halmlänge			Ährenlänge			Kornzahl je Ähre			Dichte		
		1909	1910	1911	1909	1910	1911	1909	1910	1911	1909	1910	1911
1	A	118	108	109	9.5	11	10.2	35	14	25	368	136	246
2	B	127	148	136	13	14	13	41	51	45	315	364	343
3	C	102	122	117	13	14.5	14	135	26	30	269	179	214
4	P	126	142	140	12	13	12	46	46	40	383	308	333
5	P × A	125	140	139	11	12.7	10.5	41	42	35	373	331	336
6	A × P	123	138	143	9.3	13.6	11.4	37	44	41	398	323	361
7	P × B	120	149	145	11	14	12.2	42	52	53	382	366	432
8	B × P	133	156	149	12	13.6	11.2	41	61	50	342	453	445
9	P × C	131	137	122	12	14.3	13.4	44	55	34	367	384	250
10	C × P	86	140	129	11	14	14.6	17	47	45	155	336	313
	Mittel A, B, C	116	126	121	12	13	12	37	30	33	317	226	268
	Mittel der Kreuzungen	126	143	136	11	13.6	12.2	41	50	43	372	365	355

Schon im Kreuzungsjahr 1909 ist der Einfluß des fremden Blutes auf den Kornansatz unverkennbar. Die Kornzahl je Ähre und die Korndichte ist bei den Kreuzungspflanzen deutlich besser als bei den in Inzucht gezogenen. Eine Ausnahme, die Pflanze Nr. 10 C♀×P♂, erklärt sich aus der kümmerlichen Beschaffenheit dieser Pflanze, der offenbar infolge weitgehender Degeneration die Fähigkeit zu normalem Kornansatz schon abging.

In der Nachzucht der gekreuzten Pflanzen, F_1- und F_2-Generation, tritt dann die günstige Wirkung der Blutauffrischung noch deutlicher in Erscheinung. Diese Wirkung kommt nicht nur in einer gesteigerten Kornzahl und größerer Dichte, sondern auch in einer Erhöhung des Korngewichtes und Hebung der gesamten Wuchsfreudigkeit der Pflanzen zum Ausdruck, am wenigsten bei der Kreuzung von B mit P, weil bei Stamm B die Degeneration noch nicht so weit vorgeschritten war wie bei den anderen Stämmen.

Es sieht fast so aus, als ob auch die Reproduktionskraft von P durch die Kreuzung mit den Formen A, B, C noch gesteigert worden wäre. Es wäre das ein Fall von Heterosis, bei dem die fördernde Wirkung der geschlechtlichen Vermischung zweier in der Anlage verschiedener Formen auf den Ertrag der F_1 auch eintritt, obwohl die eine der beiden Formen stark degeneriert ist.

Nun sollte auch die Frage geprüft werden, ob durch einmalige Kreuzung zweier durch lange Inzestzucht stark geschwächter Pflanzen in der

Digitized by Google

Nachkommenschaft die alte Wüchsigkeit wiederhergestellt werden kann. Es wurden zu diesem Zweck die durch zehnjährige Inzestzucht degenerierten Stämme „Graugrün", „Wachsgelb" und „Schwarz" untereinander gekreuzt, indem immer eine Pflanze des einen Stammes mit einer Pflanze der anderen Stammes in einem Gefäß zusammengepflanzt wurde. Während der Blüte des Roggens wurden die einzelnen Gefäße in Ölpapier eingeschlossen.

Es zeigte sich zunächst wieder schon im Kreuzungsjahr die unmittelbare günstige Wirkung auf den Kornansatz, besonders bei den Kreuzungen Schwarz× Graugrün und Schwarz×Wachsgelb. Die Förderung der Wuchsfreudigkeit und der Reproduktionskraft in der Nachkommenschaft kommt dann in den in Tabelle 4 zusammengestellten Untersuchungszahlen zum Ausdruck.

Tab. 4

Nr.	Bezeichnung	Halmlänge		Ährenlänge		Kornzahl je Ähre		Dichte	
		1910	1911	1910	1911	1910	1911	1910	1911
1	Graugrün	140	130	9.3	9,6	20	32	221	329
2	Schwarz	118	102	9.8	9.3	36	21	341	228
3	Wachsgelb	127	117	14.6	10.4	38	33	261	317
4	Graugrün × Schwarz	160	151	11.5	9.9	49	38	423	378
5	Schwarz × Graugrün	155	151	12.5	10	45	35	359	339
6	Wachsgelb × Schwarz	121	120	13.2	9.6	28	38	211	400
7	Schwarz × Wachsgelb	114	128	14	10 4	49	36	354	330
	Mittel 1—3	128	116	11.2	9.8	31	29	275	291
	Mittel 4—7	138	138	12.8	10	43	37	337	362

Nach der Kreuzung Wachsgelb×Schwarz (Nr. 6, Tab. 4) ist in der F_1-Generation 1910 der Kornansatz auffallend gering. Das liegt daran, daß etwa die Hälfte der Pflanzen ganz mangelhaft angesetzt hatten und überhaupt alle Zeichen der Degeneration aufwiesen, während die andere Hälfte vollen Kornansatz zeigte und üppig entwickelt war. Wir müssen daher annehmen, daß die kümmerlich entwickelten F_1-Pflanzen aus Selbst- oder Nachbarbestäubung der wachsgelben Pflanze hervorgegangen sind, was ja bei dem einfachen Zusammenschluß der beiden Elternpflanzen ohne Kastration — z. B. als Folge verschiedener Blütezeit der beiden Elternpflanzen — durchaus möglich ist. Auch bei anderen Kreuzungen kamen in den Nachkommenschaften vereinzelt solche kümmerlichen Pflanzen vor.

Im übrigen aber ist aus dem Vergleich der Mittel aus den Selektionswerten der Inzuchtpflanzen und der aus den Kreuzungen hervorgegangenen mit aller Deutlichkeit der Einfluß der Bluterneuerung zu erkennen.

Digitized by Google

Ein anderer Versuch zur Klärung der gleichen Frage wurde in der Weise angelegt, daß nicht die ganzen Pflanzen sondern nur einzelne Ähren zur Kreuzung miteinander eingeschlossen wurden, also eine Ähre der „schwarzen" Pflanze mit einer der „gelben" usw. Die übrigen Ähren der betreffenden Pflanzen mußten dagegen von Geschwisterpflanzen ihres zugehörigen Stammes bestäubt werden (Inzestzucht). Auf diese Weise konnten wir aus der Nachkommenschaft derselben Mutterpflanze die aus der Bestäubung durch fremden Pollen entstandenen Individuen den in Inzestzucht gewonnenen gegenüberstellen. Hierdurch ist ein noch schärferer einwandfreierer Vergleich möglich. Wir lassen wieder die Untersuchungsergebnisse der F_1-Generation in tabellarischer Form folgen.

Tab. 5

Nr.	Bezeichnung	Halmlänge	Ährenlänge	Kornzahl je Ähre	Dichte
1	Schwarz	120	10.5	38	370
2	Gelb	122	11	30	273
3	Grün	145	9.7	27	307
4	Schwarz × Gelb	141	13.1	51	388
5	Gelb × Schwarz	133	13	40	345
6	Grün × Gelb	150	10.7	43	403
7	Gelb × Grün	148	11.7	43	367
	Mittel 1–3	129	10.4	32	317
	Mittel 4–7	143	12.1	44	376

Es kann nach den eindeutigen Zahlen der Tabellen 4 und 5 keinem Zweifel unterliegen, daß eine einmalige Kreuzung der durch längere Inzucht degenerierten Stämme genügt, um den entstandenen Verlust an konstitutioneller Kraft wieder einzubringen. Das ist eine für die praktische Roggenzüchtung nicht unwesentliche Feststellung. Denn der Züchter kann so ohne Bedenken bestimmte Formen zu besonderen Zwekken trennen und längere Zeit isoliert für sich weiterbauen. Falls sich im Laufe der Jahre Degenerationserscheinungen einstellen, ist er jederzeit in der Lage, durch Kreuzung der Stämme untereinander die alte Wüchsigkeit wieder herzustellen.

III. Selbstbefruchtung, enge und weite Verwandschaftszucht. Es sollte noch die Wirkung von Selbstbestäubung gegenüber engerer und weiterer Verwandtschaftszucht auf den Kornansatz und die Entwicklung der Nachkommenschaft geprüft und verglichen werden. Zu diesem Zwecke wurden immer einzelne Ähren von ein und derselben Pflanze einmal mit Ähren der gleichen Pflanze, dann mit Ähren einer Geschwisterpflanze und schließlich mit Ähren einer nur weit verwandten Pflanze eingeschlossen. Nachstehend einige Beispiele.

1. Zwei Ähren derselben Pflanze Gelb Nr. 1 während der Blüte in Pergamenttüte eingeschlossen (Selbst- oder Nachbarbestäubung) hatten einen Samenansatz von zusammen 20 Körnern in den zwei Ähren, also 10 Körnern je Ähre. In der

Digitized by Google

F_1-Generation bei Geschwisterkreuzung blieben von 10 Pflanzen, die sämtlich sehr kümmerliches Wachstum zeigten, 9 Pflanzen vollständig taub, die zehnte hatte in 2 Ähren zusammen 3 Körner.

2. Eine Ähre der Pflanze Gelb Nr. 1 mit einer Ähre der Schwesterpflanze Gelb Nr. 2 eingeschlossen (Inzestzucht). Wir erhielten einen Ansatz von 46 Körnern, in den zwei Ähren also 23 Körner je Ähre. In der Nachzucht, F_1 Generation, bei Geschwisterkreuzung hatten sämtliche Pflanzen nur mäßigen Ansatz, im Durchschnitt 8 Körner je Ähre. Die Wuchsfreudigkeit war ebenfalls nur mäßig.

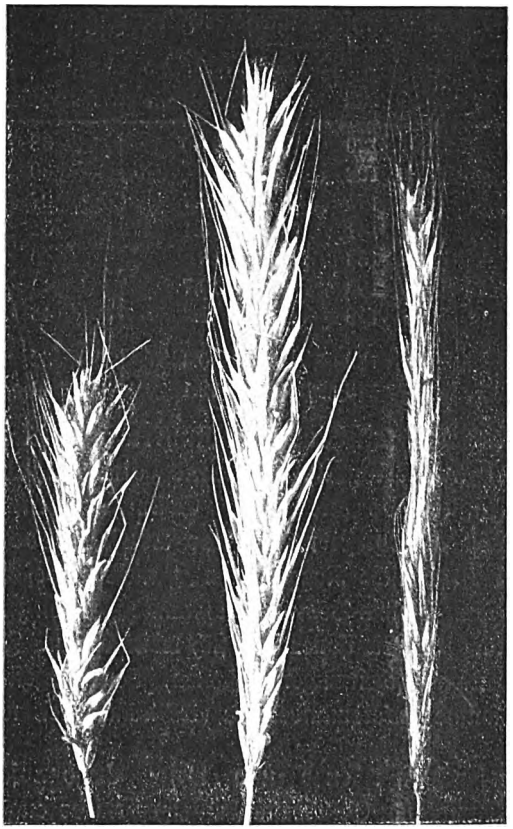


Abb. 2. Wirkung der Blutauffrischung.
Zwei durch Inzucht degenerierte Stämme und ihr Kreuzungsprodukt (Mitte).

3. Eine Ähre der Pflanze Gelb Nr. 1 wurde mit einer Ähre der einer anderen Familie angehörenden Pflanze Grün Nr. 3 eingeschlossen (weite Verwandtschaftszucht). Der Samenansatz im Kreuzungsjahr betrug zusammen 54 Körner, also 27 Körner je Ähre. In der F_1-Generation waren sämtliche Pflanzen ziemlich kräftig entwickelt, der Kornansatz betrug im Mittel 31 Körner je Ähre.

Digitized by Google

4. Zwei Ähren derselben Pflanze Grün Nr. 3 während der Blüte zusammen eingeschlossen (Selbst- oder Nachbarbestäubung) gaben im Kreuzungsjahr einen Ansatz von nur 3 Körnern in 2 Ähren. In der F_1-Generation erwuchsen 2 dürftige Pflanzen mit zusammen 4 Körnern in 9 Ähren.

5. Eine Ähre der Pflanze Grün Nr. 3 wurde mit einer Ähre der Schwesterpflanze Grün Nr. 4 zusammen eingeschlossen (Inzestzucht). Kornansatz im Kreuzungsjahr zus. 28 Körner in zwei Ähren, also 14 Körner je Ähre. F_1-Generation mäßig entwickelte Pflanzen mit durchschnittlich 22 Körnern je Ähre.

6. Eine Ähre der Pflanze Grün Nr. 3 wurde mit einer Ähre der einer anderen Familie angehörenden Pflanze Gelb Nr. 5 zusammen eingeschlossen (weite Verwandtschaftszucht). Resultat im Kreuzungsjahr 25 Körner in einer Ähre. Zweite Ähre nach der Blüte abgebrochen. F_1-Generation normal entwickelte Pflanzen mit durchschnittlich 41 Körnern in einer Ähre.

Schlußfolgerung: Kornansatz und Wüchsigkeit der Kreuzungsprodukte werden um so geringer, je näher die beiden Elternpflanzen miteinander verwandt sind. Selbst- und Nachbarbestäubung wirken bei durch Inzestzucht geschwächten Pflanzen sehr viel stärker schädigend als bei kräftigen aus normaler Fremdbestäubung hervorgegangenen Pflanzen.

IV. Vererbung der Kornfarbe, Xenienbildung. Zu diesen Kreuzungsversuchen mit verschiedenen Farbentypen standen uns durch längere Jahre fortgesetzte Auslese unter Inzucht gewonnene Stämme mit rein grünem, rein gelbem und mit schwärzlichem Korn zur Verfügung. Die grüne Farbe der Körner kommt bekanntlich dadurch zu Stande, daß die unter der Samenschale liegenden Aleuronzellen z. T. bläulich gefärbt sind, und daß diese blaue Farbe durch die darüberliegenden gelblichen Zellschichten der Frucht- und Samenschale hindurchscheint. Je intensiver blau die Aleuronzellen gefärbt sind, desto grüner erscheint das Korn. Bei den gelben Körnern dagegen sind sowohl die Frucht- und Samenschale wie auch die Aleuronzellen gelblich gefärbt, sodaß nur ein gelber Farbenton entstehen kann. Lediglich durch die Färbung der Aleuronzellen können alle Übergänge von gelb über grau und graugrün bis zum intensivsten Grün und dunklen blaugrün entstehen. Die Farbenabtönung der Aleuronzellen ist ein sicher vererbendes Merkmal.

Die in unseren Versuchen mit „schwarz" bezeichneten Körner weisen eine schwarzbraune Färbung der Fruchtschale auf. Und zwar erstreckt sich die Schwarzfärbung meist nicht über die ganze Oberfläche des Kornes, sondern läßt oft eine ganze Seite des Kornes oder kleinere Stellen frei. Die Schwarzfärbung der Fruchtschale kann sowohl auf grünen wie auf gelben Körnern auftreten, da sie von der Färbung der Aleuronschicht ganz unabhängig ist. Wir können also schwarz auf grünem Untergrund uud schwarz auf gelbem Untergrund unterscheiden. Man findet diese schwarzbraun angelaufenen Körner gar nicht selten bei einzelnen

Digitized by Google

Pflanzen des Feldbestandes und kann durch Nachbau und längere Zeit fortgesetzte Auslese eine annähernd konstante schwarzkörnige Rasse erhalten.

Die zu den Versuchen verwendeten Stämme konnten in Bezug auf die Kornfarbe als fast völlig konstant angesehen werden. Im Jahre 1909, als wir mit den Kreuzungen begannen, betrug die Vererbung bei dem gelbkörnigen Stamm 100 Prozent. Der grüne Stamm vererbte die reingrüne Farbe zu 84 %, 16 % waren mehr als graugrün zu bezeichnen. Der schwarze Stamm vererbte den schwarzbraunen Anflug zu 81 %, während 19 % der Pflanzen rein grünkörnig ohne schwarzen Anflug waren.

1. Kreuzungen 1909. Die Kreuzungen im Jahre 1909 wurden in der Weise ausgeführt, daß immer ein Gefäß mit 10 Pflanzen des eines Stammes und ein Gefäß mit 10 Pflanzen des anderen Stammes zusammen eingeschlossen wurden. Es konnten sich in diesem Falle also auch Pflanzen desselben Stammes unter sich bestäuben und das ist offenbar auch mehrfach geschehen.

a) Kreuzung Grün× Schwarz. Bei dieser Kreuzung hatten die 10 Pflanzen des grünen Stammes im Kreuzungsjahr sämtlich nur grüne Körner. Eine direkte Beeinflussung der Kornfarbe durch den Pollen der schwarzkörnigen Vaterpflanzen war also in diesem Falle nicht zu beobachten. Von den 10 zur Kreuzung verwendeten Pflanzen des schwarzen Stammes zeigten nur 6 den schwarzen Anflug auf den sonst grünen Körnern, während die übrigen 4 Pflanzen reingrüne Körner hatten.

In der Verfolgung der Nachzucht aus dieser Kreuzung müssen wir zwischen den Nachkommen der „grünen" Mutterpflanzen und denen der „schwarzen" Mutterpflanzen unterscheiden, also zwischen den Kreuzungen Grün ♀ × Schwarz ♂ und Schwarz ♀ × Grün ♂. Es wurde immer nur die Nachzucht je einer Pflanze der beiden gekreuzten Stämme weiterverfolgt.

Die Körner einer — 1909 grünkörnigen — Mutterpflanze des grünen Stammes wurden wieder in einem Gefäß ausgelegt und die Pflanzen dann während der Blüte zusammen eingeschlossen (Geschwisterbestäubung). Aus der Üppigkeit dieser Pflanzen der F_1-Generation war zu schließen, daß die Kreuzung mit den Pflanzen des schwarzen Stammes tatsächlich eingetreten war, obwohl von den geprüften 10 Pflanzen 9 reingrüne Körner hatten und nur eine schwarzkörnig war. Da von den zur Kreuzung verwendeten 10 Pflanzen des schwarzen Stammes zufällig 4 rein grünkörnig waren, muß man annehmen, daß die zur Nachzucht ausgewählte Pflanze des grünen Stammes vorwiegend von diesen grünkörnigen Pflanzen bestäubt worden ist. Nur die eine schwarzkörnige Pflanze der F_1-Generation entstammt sicher der Bestäubung mit Pollen einer schwarzkörnigen Pflanze.

Die Ernte dieser schwarzkörnigen Pflanze wurde nochmals vermehrt. Wir erhielten in dieser F_2-Generation 9 schwarze Pflanzen neben einer grünen.

Digitized by Google

Die Nachkommenschaft einer —1909 schwarzkörnigen — Pflanze des schwarzen Stammes unter sich bestäubt, bestand 1910, also in der F_1-Generation, aus 80 % schwarzkörnigen und 20 % grünkörnigen Pflanzen. Die Pflanzen waren sämtlich kräftig entwickelt, so daß sicher anzunehmen ist, daß sie aus der Kreuzung der schwarzen Pflanze mit denen des grünen Stammes hervorgegangen sind. Da der schwarze Stamm bei Inzucht ebenfalls nur zu 80 % die schwarze Färbung vererbte, tritt die Dominanz der Schwarzfärbung hier klar zu Tage. In der F_2-Generation 1911 waren die Nachkommen einer ausgewählten schwarzkörnigen Pflanze der F_1-Generation zu 70 % schwarzkörnig und zu 30 % grünkörnig.

b) Kreuzung Gelb × Schwarz. Im Kreuzungsjahr waren sämtliche 10 Pflanzen des gelben Stammes vorwiegend gelbkörnig, in jeder Pflanze und jeder Ähre fanden sich jedoch Körner von dunklerer, etwas ins Grüne übergehender Farbe. Diese dunklere Mischfarbe zeigt die Befruchtung durch Pollen einer Pflanze des schwarzen Stammes an. Wie schon erwähnt, betrifft die Schwarzfärbung ja nur Teile der Fruchtschale, während die Grundfarbe der Körner dieses Stammes infolge der Blaufärbung der Aleuronschicht grün ist. In den hier beobachteten dunkler gefärbten grünlichgelben Körnern sind die Aleuronzellen nun ebenfalls z. T. blau gefärbt, jedoch nicht so intensiv wie bei den reingrünen Samen, und dadurch kommt die Mittelfarbe zu Stande. Es liegt hier zweifellos eine auf das Endosperm sich erstreckende Xenienbildung vor, wie wir sie später noch öfter antreffen werden. Die zur Kreuzung verwendeten 10 Pflanzen des schwarzen Stammes weisen im Kreuzungsjahr keinerlei direkte Veränderungen in der Kornfarbe durch die Kreuzung mit Gelb auf. 9 Pflanzen zeigten den typischen schwarzbraunen Anflug auf den Körnern, nur 1 Pflanze hatte reingrüne Körner.

Die Körner einer Pflanze des gelben Stammes, die also z. T. rein gelb, z. T. dunkler grünlichgelb waren, wurden zur Beobachtung der Nachkommenschaft für sich ausgelegt, von den jungen Pflanzen wieder 10 in ein Gefäß verpflanzt und während der Blüte zusammen eingeschlossen. Von diesen 10 Pflanzen der F_1-Generation waren 6 sehr schwächlich entwickelt, die Ähren waren schlecht besetzt, die Körner durchgehend gelb. Diese 6 schwachen Pflanzen stammen also offenbar nicht aus Kreuzungen mit den schwarzkörnigen Pflanzen, sondern aus Befruchtungen der 10 Pflanzen des gelben Stammes unter sich. Die übrigen 4 Pflanzen waren dagegen kräftig entwickelt und die Ähren gut besetzt mit gelben und grünen Körnern, die meist schwarzen Anflug aufwiesen. Die gelben und grünen Körner fanden sich in allen Ähren dieser 4 Pflanzen in willkürlicher Verteilung, eine Erscheinung, der wir bei der Kreuzung von grünkörnigen und gelbkörnigen Pflanzen immer wieder begegnen und die zunächst auffallend wirkt, da man im allgemeinen einheitliche Kornbeschaffenheit innerhalb der Pflanze gewohnt ist. Wir kommen darauf später noch zurück. Die Schwarzfärbung der Fruchtschale bei dem größten Teil sowohl der gelben wie der grünen Körner beweist, daß

Digitized by Google

wir es bei diesen 4 Pflanzen tatsächlich mit Kreuzungsprodukten zu tun haben, und daß Schwarzfärbung gegenüber Fehlen der Schwarzfärbung dominiert.

Die Nachkommen, F_2-Generation, einer der 4 Pflanzen mit grünen und gelben meist schwarz angelaufenen Körnern hatten zu etwa 70 % wieder grüne und gelbe Körner mit schwarzem Anflug, während 30 % die Schwarzfärbung vermissen ließen.

In der Nachkommenschaft — F_1-Generation — einer Pflanze des schwarzen Stammes hatten sämtliche Pflanzen grüne und gelbe Körner gemischt mit meist schwarzem Anflug auf beiden. Nur wenige Körner in den Ähren ware reingrün bezw. reingelb gefärbt. Da Schwarz mit grünem Untergrund zur Kreuzung verwendet wurde und Grün und Schwarz über Gelb und Fehlen von Schwarz dominieren, müßte man bei allen Pflanzen dieser F_1-Generation grüne Körner mit schwarzem Anflug erwarten. Statt dessen haben wir grüne und gelbe Körner in derselben Pflanze und die Schwarzfärbung tritt auch nicht an allen Körnern der Pflanze in Erscheinung.

Die F_2-Generation zeigte dann genau das gleiche Bild: Es hatten etwa 80 % der Pflanzen grüne und gelbe Körner mit schwarzem Anflug, bei etwa 20 % der Pflanzen fehlte die Schwarzfärbung. Getrennte Aussaat der gelben und grünen Körner wurde in diesem Falle nicht vorgenommen.

c) Kreuzung Grün × Gelb. Im Kreuzungsjahr 1909 waren sämtliche Pflanzen des grünen Stammes rein grünkörnig. Die Pflanzen des gelben Stammes dagegen zeigten infolge der Befruchtung durch die grünkörnigen, vorwiegend gelblichgrüne Kornfarbe (Xenie), einzelne Körner waren auch reingelb.

Die Nachzucht aus einer Pflanze des grünkörnigen Stammes, F_1-Generation, hatte sämtlich grüne und gelbe Körner gemischt in jeder Pflanze und Ähre, und zwar immer annähernd im Verhältnis von 75 % grünen zu 25 % gelben (3: 1). In der F_2-Generation hatten 7 Pflanzen wiederum grüne und gelbe Körner gemischt, 2 Pflanzen waren gelbkörnig, 1 grünkörnig.

Die Nachzucht aus einer Pflanze des gelbkörnigen Stammes hatte in der F_1-Generation ebenfalls grüne und gelbe Körner im Verhältnis von 3: 1 in allen Pflanzen. Auch die F_2-Generation verhielt sich ebenso wie bei der umgekehrten Kreuzung Grün ♀ × Gelb ♂. Von einer Pflanze der F_1-Generation wurden die grünen und die gelben Körner getrennt im Felde ausgelegt. Die aus den grünen Körnern stammenden Pflanzen waren kräftig entwickelt und enthielten wieder grüne und gelbe Körner gemischt, während sich aus den gelben Körnern auffallend schwächliche Pflanzen mit vorwiegend gelben Körnern entwickelten. Auch bei anderen Kreuzungen von grünen und gelben, durch Inzucht degenerierten Stämmen war diese auffallend schwache Entwicklung der gelb abspaltenden Pflanzen in der F_2-Generation zu beobachten. Es macht den Eindruck, als ob der fördernde Einfluß der Kreuzung hier völlig verschwunden

Digitized by Google

wäre, denn die betreffenden Pflanzen zeigen alle Merkmale der bei ständiger Inzestzucht auftretenden Degeneration.

2. Kreuzungen 1911. Bei den Kreuzungen des Jahres 1911 wurde immer eine einzelne Ähre von einer Pflanze des einen Stammes mit einer Ähre des anderen Stammes zusammen in einem Pergamentbeutel eingeschlossen. Es war auf diese Weise möglich, die übrigen Ähren der betreffenden Pflanze in Reinzucht weiter zu ziehen und so ihre Nachkommenschaft in Vergleich zu stellen mit den Kreuzungsprodukten. Man kann bei dieser Art der Kreuzung auch ziemlich sicher sein, daß auch ohne Kastration eine restlose Kreuzung der beiden Formen eintritt, da der Roggen immer, wenn es möglich ist, die Fremdbestäubung der Selbstbefruchtung vorzieht. Gekreuzt wurden die Stämme „Schwarz", „Gelb" und „Grün" untereinander. Die zur Kreuzung verwendeten Pflanzen des gelben und des grünen Stammes vererbten bei Reinzucht ihre Farbe zu 100 %, die des schwarzen Stammes zu 85 %. Nachstehend die Ergebnisse einer Versuchsserie:

a) Schwarz ♀ × Gelb ♂. Die „schwarze" Ähre ergab im Kreuzungsjahr 15 Körner, die sämtlich schwarzen Anflug auf grünem Grunde zeigten. Die daraus gezogenen Pflanzen der F_1-Generation waren sämtlich kräftig entwickelt und gut besetzt, ein Zeichen, daß überall die gewünschte Kreuzung eingetreten war. Die Körner aller dieser Pflanzen waren in ihrer überwiegenden Zahl schwarz angelaufen, der Untergrund war aber bei etwa 75 % der Körner grün, bei 25 % gelb. Es fanden sich also in jeder Pflanze grüne und gelbe Körner im Verhältnis von 3:1, den schwarzen Anflug hätten sowohl grüne wie gelbe. Gesondert ausgelegt ergaben die schwarzen Körner mit grünem Untergrund in der F_2-Generation eine Nachkommenschaft von folgender Zusammenstellung:

3 Pflanzen schwarz auf grünem Untergrund
8 „ „ auf teils grünem, teils gelbem Untergrund
5 „ grün
4 „ grün : gelb = 3:1.

Die schwarzen Körner mit gelbem Untergrund gaben dagegen eine F_2-Generation folgender Art:

8 Pflanzen schwarz auf gelbem Untergrund
4 „ gelb
2 „ gelb : grün = 6:1.

b) Gelb ♀ × Schwarz ♂. Die „gelbe" Ähre gab im Kreuzungsjahr einen Ansatz von 18 Körnern. Die Körner zeigten in doppelter Hinsicht die direkte Einwirkung des Pollens der schwarzkörnigen Vaterpflanze. Sie hatten die uns schon bekannte gelblich-grüne Farbe der Xenie Gelb ♀ × Grün ♂ — die schwarze Vaterpflanze hatte ja grünen Untergrund —, sie wiesen aber auch deutlich die Braunfärbung der Fruchtschale auf, die den Körnern der Vaterpflanze die Schwarzfärbung verleiht. Wir haben hier also nicht nur die gewöhnliche Endospermxenie vor uns, sondern es erstreckt sich der Einfluß des Pollens bis auf die

Digitized by Google

Fruchtschale des Kornes. Ein Zweifel an der Richtigkeit dieser Beobachtung ist kaum möglich, da die mit gelben Geschwisterpflanzen zusammen eingeschlossenen anderen Ähren der „gelben" Pflanze rein gelbe Körner aufwiesen.

Da die Xenienbildung uns die erfolgte Kreuzung sicher anzeigt, können wir das Aussehen der F_1-Generation schon vorher ansagen: Sämtliche F_1-Pflanzen haben grüne und gelbe Körner gemischt, meist mit schwarzem Anflug. Grün: Gelb = 3:1 in jeder Pflanze. Die Nachzucht aus den grünen Körnern mit schwarzem Anflug spaltete in der F_2-Generation folgendermaßen auf:

2 Pflanzen schwarz auf grünem Untergrund
5 „ „ „ grünem und gelbem Untergrund (3:1)
1 „ grün: gelb = 3 : 1.

Die Nachzucht aus den gelben Körnern mit schwarzem Anflug ergab in F_2

6 Pflanzen schwarz auf gelbem Untergrund
3 „ „ auf gelbem und grünem Untergrund (6:1)
1 „ grün.

In den folgenden Generationen entwickeln sich dann immer wieder aus den grünen Körnern der gemischtfarbigen Pflanzen vorwiegend gemischtfarbige (grün: gelb = 3:1) neben einzelnen reingrünkörnigen Pflanzen, aus den gelbkörnigen vorwiegend gelbkörnige neben einzelnen gemischtfarbigen (gelb: grün = 6:1). Die Schwarzfärbung der Fruchtschale tritt dabei in allen Spaltungsgruppen mehr oder weniger stark auf.

c) Grün ♀ × Gelb ♂. Die „grüne" Ähre setzte im Kreuzungsjahr 28 Körner an, die sämtlich reingrün gefärbt waren. Alle Pflanzen der F_1-Generation hatten grüne und gelbe Körner gemischt im Verhältnis von 3:1. Wir wissen jetzt schon, daß man aus diesem Zahlenverhältnis von grünen und gelben Körnern auf die Aufspaltung in der F_2-Generation schließen kann, daß wir also die Art der Aufspaltung bezüglich der Kornfarbe schon in der F_1-Generation erkennen können. Die grünen Körner getrennt weitergebaut, geben in der F_2-Generation vorwiegend wieder Pflanzen mit grünen und gelben Körnern neben einzelnen Pflanzen mit reingrünen. Die gelben Körner getrennt weitergebaut geben vorwiegend reingelbkörnige Pflanzen, während in einzelnen Pflanzen neben den gelben Körnern auch immer einige wenige grüne zu finden sind. Es entstanden so

Aus den grünen Körnern
3 Pflanzen grün
7 „ grün und gelb gemischt 3:1.
Aus den gelben Körnern
8 Pflanzen gelb
2 „ gelb und grün gemischt 6:1.

Digitized by Google

d) Gelb ♀ × Grün ♂. Bei dieser Kreuzung trat wiederum deutliche Xenienbildung ein, indem sämtliche 17 Körner der „gelben" Ähre eine gelblichgrüne Färbung zeigten, während die nicht gekreuzten Ähren derselben Pflanze rein wachsgelbe Körner hatten. Im übrigen verhielt sich die Nachkommenschaft in der F_1-Generation genau so wie bei der umgekehrten Kreuzung, d. h. sämtliche Pflanzen hatten grüne und gelbe Körner gemischt im Verhältnis von 3:1. Aus den grünen Körnern entwickelten sich in der F_2-Generation

9 Pflanzen grün und gelb gemischt 3:1
1 „ reingrün.

Aus den gelben Körnern entstanden dagegen

9 Pflanzen reingelb
1 „ gelb und grün gemischt 6:1.

e) Grün ♀ × Schwarz ♂. Im Kreuzungsjahr zeigten sämtliche Körner der „grünen" Ähre eine ausgesprochene Schwarzfärbung der Fruchtschale. Wir haben also hier wiederum eine Xenienbildung vor uns, bei der sich der direkte Einfluß des Pollens bis auf die Fruchtschale des Kornes erstreckt. Wir bemerken dazu, daß die hier verwendete schwarzkörnige Vaterpflanze dieselbe war, die auch bei der vorhin beschriebenen Kreuzung Gelb ♀ × Schwarz ♂ die Xenienbildung gleicher Art bewirkte. Die Schwarzfärbung der Körner ist bei der Xenie nicht so intensiv wie bei den Körnern der Vaterpflanze, aber durchaus deutlich. Ein Zweifel an der Zuverlässigkeit der Beobachtung ist nicht möglich, da die nicht gekreuzten Ähren der grünen Mutterpflanze reingrüne Körner ohne jede Spur von schwarzem Anflug hatten.

In der F_1-Generation haben sämtliche Pflanzen Körner mit grünem Untergrund. Auf dem größten Teil der Körner findet sich der charakteristische schwarzbraune Anflug, nur ein kleiner Teil (ca. 20%) der Körner ist reingrün. Es scheint also auch die Schwarzfärbung schon in der F_1-Generation, oder besser in der zweiten Samengeneration aufzuspalten.

Aus den Körnern mit schwarzem Anflug entstanden in der F_2-Generation:

8 Pflanzen schwarz auf grünem Untergrund
2 „ reingrün.

Aus den reingrünen Körnern entwickelten sich dagegen

8 Pflanzen reingrün
1 „ schwarz auf grünem Untergrund.

Hierbei finden sich in den Pflanzen mit schwarzangelaufenen Körnern immer auch einige reingrüne Körner ohne den schwarzen Anflug. Nur in einzelnen Pflanzen sind sämtliche Körner schwarz gefärbt.

f) Schwarz ♀ × Grün ♂. Im Kreuzungsjahr sind sämtliche Körner der „schwarzen" Ähre schwarz auf grünem Grunde. Die F_1-Generation besteht aus ca. 40 % reingrünen Pflanzen (Erklärung?) und 60 % Pflanzen, in denen

Digitized by Google

die Körner vorwiegend schwarz angelaufen sind. Die F_2-Generation spaltet in ähnlicher Weise wie bei der umgekehrten Kreuzung auf. Aus den schwarz angelaufenen Körnern entwickelten sich

7 Pflanzen schwarz auf grünem Grunde
3 „ reingrün.

Aus den grünen Körnern

7 Pflanzen reingrün
3 „ schwarz auf grünem Grunde.

Die Aufspaltung nimmt in den folgenden Generationen in gleicher Weise ihren Fortgang.

An diesen Beispielen sollte gezeigt werden, in welcher Weise die Versuche angeordnet und durchgeführt wurden. Es erübrigt sich, noch weitere Einzelergebnisse hier anzuführen. Die ausgeführten Parallel- und Kontrollversuche gaben in den wesentlichen Punkten immer annähernd das gleiche Resultat.

Zusammenfassung: Bei der Kreuzung rein vererbender Farbentypen beim Roggen dominiert grün gegenüber gelb oder genauer ausgedrückt das Auftreten der blauen Farbe in den Aleuronzellen gegenüber Fehlen der Blaufärbung. Ebenso dominiert Schwarzfärbung der Fruchtschale gegenüber Fehlen der Schwarzfärbung. Blaufärbung der Aleuronzellen und Schwarzfärbung der Fruchtschale vererben unabhängig voneinander. Man kann daher aus Schwarz auf Grün durch Kreuzung mit Gelb die Neukombination Schwarz auf Gelb erzielen und umgekehrt.

Bei der Kreuzung Gelb × Grün haben die Pflanzen der F_1-Generation sämtlich grüne und gelbe Körner, die unregelmäßig in jeder Ähre verteilt sind. Dabei ist das Zahlenverhältnis von grünen zu gelben Körnern in jeder Pflanze annähernd wie 3:1. Es ist hier also schon in der F_1-Generation an der Farbe der Körner die Art der Spaltung in der F_2-Generation erkennbar. Die Nachzucht aus den gelben Körnern einer F_1-Pflanze besteht vorwiegend aus gelbkörnigen Pflanzen, nur wenige Pflanzen haben auch einzelne grüne Körner neben den gelben, vielleicht infolge neuer Bestäubung mit Grün im vorhergehenden Jahre. Die Nachzucht aus den grünen Körnern der F_1-Pflanzen spaltet dagegen — entsprechend der Dominanz von Grün — auf in etwa ein Viertel rein grünkörnige Pflanzen und etwa drei Viertel Pflanzen, in denen die Körner wiederum verschieden gefärbt sind und zwar auch wieder grün : gelb = 3:1. In den weiteren Generationen geht die Aufspaltung in entsprechender Weise vor sich.

Die Schwarzfärbung der Körner ist auf eine völlige oder teilweise Schwärzung der beiden Schichten der Fruchtschale zurückzuführen. Bei Kreuzungen derartig schwarzkörniger Pflanzen mit rein gelbkörnigen oder rein grünkörnigen zeigt die F_1-Generation Pflanzen mit vorwiegend schwarz gefärbten Körnern — Schwarz also dominant. Auch in der F_2-Gene-

Digitized by Google

ration und weiterhin spaltet die Nachkommenschaft annähernd der Dominanz von Schwarz entsprechend auf. Es scheinen auch hier schon in der F_1-Generation die in F_2 zu erwartenden Spaltungsverhältnisse an der Kornfarbe erkennbar zu sein, da sich neben den schwarzgefärbten Körnern in den einzelnen Ähren immer auch einige ohne Schwärzung finden, aus denen dann vorwiegend Pflanzen ohne jede Schwarzfärbung der Körner entstehen. Die Verhältnisse ließen sich in dieser Beziehung noch nicht völlig klären, da der Eintritt des Krieges die Weiterverfolgung der Kreuzungsprodukte verhinderte.

Bei der Kreuzung Gelb ♀ × Grün ♂ tritt bei der gelbkörnigen Mutterpflanze regelmäßig Xenienbildung ein. Sie äußert sich in einer dunkleren gelblichgrünen Färbung der sonst reingelben Körner. Die dunkelgelbgrüne Farbe kommt dadurch zu Stande, daß ein Teil der Aleuronzellen bläuliche Färbung annimmt. Diese Färbung ist aber nicht so intensiv wie bei den reingrünen Körnern. Wir haben es hier mit einer auch bei anderen Pflanzenarten vielfach beobachteten Endosperm-Xenie zu tun, die sich durch die Verschmelzung des zweiten generativen Spermakerns mit dem sekundären Embryosackkern bei der Befruchtung ja leicht erklären läßt.

Es wurde jedoch in einigen Fällen bei den Kreuzungen Gelb ♀ × Schwarz ♂ und Grün ♀ × Schwarz ♂ eine Xenienbildung beobachtet, die in einer Schwarzfärbung der Fruchtschale bei den gelben bezw. grünen Körnern der Mutterpflanze besteht. Diese Art der Xenienbildung, die sich auf ausschließlich von der Mutterpflanze gebildete Teile des Kornes erstreckt, ist sehr viel seltener beobachtet, und ihr Vorkommen wird vielfach ganz bestritten. Letzteres liegt vielleicht daran, daß solche Xenien auch bei gleichartigen Kreuzungen nicht regelmäßig auftreten. Bei unseren Kreuzungen des Jahres 1909 haben wir sie nicht beobachtet, dagegen erfolgte im Jahre 1911 die Bildung sowohl bei gelbkörnigen wie bei grünkörnigen Mutterpflanzen, die von ein- und derselben schwarzkörnigen Vaterpflanze befruchtet waren. Auch 1913 trat diese Xenie nur in einzelnen Fällen auf, die Beobachtung ist jedoch durchaus zuverlässig, da nicht mit Schwarz gekreuzte, sondern zum Vergleich in Inzucht gezogene Ähren derselben Mutterpflanzen reingrüne bezw. reingelbe Körner ohne eine Spur von Schwarzfärbung aufwiesen.

Die Versuche werden wiederholt und in anderer Richtung erweitert.

Ein weiterer Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak nebst einigen Bemerkungen zur Anlage von Versuchsparzellen.

Von Prof. Dr. E. Blanck (Göttingen) und Assistent Ing. F. Preiß (Tetschen-Liebwerd)

In einer früheren Veröffentlichung haben wir über einen Tabakdüngungsversuch berichtet, der zu dem Ergebnis geführt hatte, daß das schwefelsaure Am-

Digitized by Google

moniak in seiner Wirkung als N-Dünger dem Harnstoff überlegen war.[1]) Wieschon s. Z. angegeben, sollte dieser Versuch nochmals in ganz gleicher Ausführung im darauf folgenden Jahre angestellt werden, und zwar sollte er auf einem unmittelbar neben den Versuchsparzellen des ersten Jahres liegenden Ackerstück durchgeführt werden. Bezüglich der Anlage, Verteilung und Düngung der Parzellen sowie Beschaffenheit des Bodens und dergleichen verweisen wir daher auf jene Mitteilung. Das zu dem Wiederholungsversuch dienende Ackerstück war, wie gleichfalls aus jenem Bericht zu entnehmen ist, ohne irgendwelche Düngung, nur mit Ausnahme einer Kalkung, mit Futterrüben bestellt worden. Die Feststellung der auf diesen 24 Parzellen gewonnenen Rübenerträge diente uns zur Kennzeichnung der mehr oder minder guten Ausgeglichenheit des Feldstücks. Wir konnten jedenfalls auf Grund des Ausfalls der Rübenernten den Nachweis erbringen, daß die von uns befolgte Anordnung in der Verteilung der Parzellen für die Ausschaltung der Bodenungleichheiten die möglichst günstigste gewesen war.

Der nun im zweiten Jahre auf den soeben erwähnten Rübenparzellen durchgeführte Stickstoffdüngungsversuch, über welchen hier berichtet werden soll, hat uns nun aber in mehrfacher Richtung enttäuscht. Zum großen Teil ist dies einmal darauf zurückzuführen, daß leider durch ein Versehen nicht die gleiche Düngung wie im ersten Tabakversuch gereicht wurde, ein andermal weil trotz der uns als ausreichend erscheinenden Parzellenanordnung dennoch nicht die Ungleichartigkeit des Bodens die zu fordernde Berücksichtigung erfahren hat. Jedoch letzterer Umstand, der unseren diesmaligen Tabaksdüngungsversuch zwar stark beeinflußt hat, gebietet uns andererseits unsere Ergebnisse nicht vorzuenthalten, wozu wir uns sonst aus dem zuerst hervorgehobenen Grunde wohl entschlossen haben würden. Mit andern Worten, wir legen in unserer vorliegenden Mitteilung das Hauptgewicht auf die Wiedergabe jener Beobachtung, zufolge welcher man noch viel vorsichtiger bei der Anstellung von Düngungsversuchen vorzugehen hat, wie man bislang wohl im allgemeinen geneigt ist anzunehmen. Über den Düngungsversuch selbst in Hinsicht auf die Wirkung der Stickstoffdünger haben wir nicht viel zu sagen, zumal die große Dürre des Jahres 1921 nicht günstig für die Anstellung des Versuches gewesen zu sein scheint.

Als Grunddüngung wurden je Parzelle 330 g K_2SO_4 und 125 g Thomasmehl verabfolgt, und zwar das Kali am 11. IV., die Phosphorsäure am 17. III. Die Stickstoffdifferenz-Düngung in Gestalt von 50 kg Stallmist (mit 0.798 % N) am 17. XI. 20 und von 25.72 g N als Harnstoff und als $(NH_4)_2SO_4$ am 2. V. 21 verlief insofern fehlerhaft, als verabsäumt wurde, den Stallmistparzellen gemäß dem Plane des Vorjahres die noch fehlenden 25.72 g N als Harnstoff zu reichen.

Die Tabak-Sorte Debrecziner Nagy Tarkany der Ernte 1920 diente diesmal als Versuchspflanze, und zwar wurden am 2. VI. je 25 sorgfältig pikierte Pflänz-

[1]) **E. Blanck und F. Preiß: Ein Stickstoffdüngungsversuch mit Tabak.** Fühlings Landw. Ztg. 69. 1920, Heft 21/22, S. 416—426.

Digitized by Google

chen, je 5 Pflanzen in 5 Reihen, in die Parzellen verpflanzt. Eine Störung erlitten die Pflänzchen beim Anwachsen weiter nicht, als daß am 9. VI. 9 Pflanzen des Gesamtversuchs von Ackereulen abgefressen wurden, doch wurde sofort für ihr Ersatz gesorgt. Am 16. VI. erwiesen sich denn auch alle Pflanzen als sehr gleichmäßig angewachsen. Am 29. VI. wurden sie behäufelt und erhielten am 4. VII. die erste, am 16. VII. die zweite Hacke. Schon vom 8. VII. ab zeigten sich die ohne N belassenen Pflanzen als etwas in ihrer Entwicklung zurück. Von weiteren Vegetationsnotizen ist noch zu erwähnen, daß am 18. VII. mit dem Gipfeln begonnen wurde und vom 10. VIII. an die gelb werdenden Sandblätter abgenommen, nach Vorschrift behandelt und aufgehängt wurden. Am 18. VIII. war die Blütenabnahme und am 22. VIII. die Entnahme der Sandblätter beendet, und zeigten am 30. VIII. die mit Harnstoff und Ammonsulfat gedüngten Pflanzen kräftigen Wuchs, während die ohne Stickstoff gedüngten zurückstanden. Am besten und mit den größten Blättern ausgestattet erwiesen sich aber die mit Stallmist behandelten Pflanzen. Am 10. IX. wurden die Blätter der Pflanzen auf den O-Parzellen gelbfleckig, desgl. am 15. IX. diejenigen auf den Harnstoff- und Ammonsulfat-Parzellen. Die gesamte Ernte erfolgte am 19. und war am 21. IX. beendet.

Die Ergebnisse der Erntefeststellungen sowohl an Frischsubstanz der Gesamtmasse wie auch an Trockensubstanz des Blattgutes gibt nachstehende Tabelle (s. S. 224) wieder. In dieser Übersicht findet sich ferner die Angabe des prozentualen auf Trockensubstanz bezogenen Stickstoffgehaltes und die der Gesamtstickstoffernte des Blattgutes. Die den Mittelwerten beigefügten wahrscheinlichen Schwankungen geben uns Aufschluß über den Grad der Sicherheit der Befunde. Wie ohne weiteres ersichtlich, liegen nicht unbeträchtliche Abweichungen in den Einzelbefunden vor, die, wie wir alsbald zeigen werden, in der Unausgeglichenheit des Versuchsfeldes begründet sind.

Gehen wir zunächst ganz kurz auf die Ergebnisse des eigentlichen Düngungsversuches ein, so müssen wir feststellen, daß von den Stickstoffdüngern der Stallmist am besten abgeschnitten hat, was natürlich nicht verwundern kann, da die durch ihn in den Boden gebrachte Menge an Stickstoff nahezu 16 mal größer als die durch Harnstoff und Ammonsulfat verabreichte Menge ist. Zudem wird sicherlich der Stallmist seinen bekannten günstigen Einfluß auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens ausgeübt haben, und wir erkennen aus alledem im Gegensatz zu der Wirkung der Stallmistgabe im ersten Tabakdüngungsversuch den guten Einfluß der rechtzeitig untergebrachten Stallmistgabe. An zweiter Stelle steht die Wirkung des Harnstoffs, jedoch dürfte diese gegenüber der des Ammonsalpeters auf Grund der Höhe der wahrscheinlichen Schwankungen, nicht hoch einzuschätzen sein, wie dies nachstehende Übersicht vor Augen führt.

Digitized by Google

Düngung und Parzelle	Ernte frisch in kg: Blattgut	Stengel, Stiele und Blüten	Gesamternte	Blattgut: Trockensubstanz in g	% N	N-Ernte in g
Ohne N 3.	3.64	3.58	7.22	601.0	0.246	1.48
5.	4.54	5.83	10.37	735.5	0.257	1.89
12.	8.43	10.78	19.21	1304.4	0.234	3.05
14.	7.09	10.28	17.37	1179 3	0.257	3.03
19.	7.92	8.57	16 49	1173.4	0.170	2.00
21.	9.20	9.22	18.42	1245.0	0.224	2.79
Mittel:	6.80±0.62	8.04±0.77	14.84 ± 1.39	1039.8 ± 85.5	0.231±0.008	2.37±0.20
Stallmist 4.	9.38	10.03	19.41	1175.3	0.223	2.62
6.	8.78	9.77	18.55	1321.7	0.218	2.88
11.	10.34	9.18	19.52	1464.3	0.188	2.75
13.	11.15	11.06	22.21	1698.2	0.208	3.53
20.	12.86	14.75	27.61	1616.4	0.165	2.67
22.	10.27	10.66	20.93	1942.3	0.196	3.81
Mittel:	10.46±0.36	10.91±0.46	21.37 ± 0.82	1536.3±74.5	0.200 ± 0.006	3.04±0.14
Harnstoff 1.	5.72	6.10	11.82	847.1	0.239	2.03
7.	8.47	9.22	17.69	1264.6	0.268	3.39
10.	6.77	7.16	13.93	1122.1	0.185	2.08
16.	9.49	10.67	20.16	1384.1	0.215	2.98
17.	11.05	11.97	23.02	1580.9	0.176	2.73
23.	8.94	9.69	18.63	1370.4	0.162	2.22
Mittel:	8.41±0.50	9.14±0.58	17.55 ± 1.08	1261.5±63.7	0.208 ± 0.011	2.57±0.16
Ammonsulfat 2.	5.35	5.57	10.92	747.0	0.303	2.26
8.	8.24	9.65	17.89	1182.9	0.202	2.39
9.	5.85	6.40	12.25	1002.9	0.208	2.09
15.	7.63	8.17	15.80	1156.1	0 244	2.82
18.	9.25	10.94	20.19	1462.3	0.206	3.01
24.	9.35	11.22	20.57	1377 0	0.168	2.31
Mittel:	7.61±046	8.67±0.67	16.27 ± 1.13	1154.7±64.3	0.222±0.012	2.48±0.10

Mehrernten durch N-Düngung an

	Blattgut in kg	Blüten, Stengel mit Stielen in kg	Gesamtmasse in kg	Blattgut (Trockensubstanz) in g
Stallmist	3.66±0.72	2.87±0.90	6.53±1.61	496.5±113.4
Harnstoff	1.61±0.80	1.10±0.96	2.71±1.76	221.7±106.6
Ammonsulfat . . .	0.81±0.77	0.62±1.02	1.43±1.79	114.9±107.0

Digitized by Google

Nach diesen Befunden werden selbst die geringen, durch Harnstoff und Ammonsulfat erzielten Ertragszunahmen recht in Frage gestellt. Besonders gilt dies für den durch das Ammonsulfat gezeitigten Ertrag. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir, wie schon angedeutet, diesen Ausfall auf die ungünstige trockene Witterung des Jahres 1921 zurückführen. Rund 382 mm Niederschlag im Jahre 1920 stehen nämlich rund 242 mm Niederschlag des Jahres 1921 gegenüber, d. i. ein Verhältnis von nicht einmal ganz wie 3: 2.

Gehen wir nun aber zu dem Hauptpunkt unserer Erörterungen, so lehrt ein Vergleich der Rüben- und Tabakerträge auf den gleichen Parzellen, daß dort, wo im ersten Jahre der Rübenertrag ein ausnahmsweiser niedriger oder hoher war, auch im darauffolgenden Jahre der Tabakertrag in gleicher Richtung ausgefallen ist. Natürlich tritt diese Übereinstimmung nicht mit mathematischer Regelmäßigkeit in Erscheinung, sondern bewegt sich nur in gewissen relativen Grenzen, die jedoch durch die beifolgende Übersicht unverkennbar zum Ausdruck kommen.

Parzelle ohne N (1921)	Ertrag an Rüben	Tabak	Parzelle Stallmist (1921)	Ertrag an Rüben	Tabak
	in kg			in kg	
3.	31.9	7.2	4.	64.2	19.4
5.	46.9	10.4	6.	52.4	18.6
12.	63.8	19.2	11.	57.0	19.5
14.	56.5	17.4	13.	63.7	22.2
19.	74.0	16.5	20.	81.1	27.6
21.	73.6	18.4	22.	60.2	20.9
Harnstoff (1921)			Ammonsulfat (1921).		
1.	31.9	11.8	2.	27.3	10.9
7.	60.4	17.7	8.	71.4	17.9
10.	53.4	13.9	9.	54.8	12.3
16.	63.2	20.2	15.	52.8	15.8
17.	72.3	23.0	18.	62.1	20.2
23.	66.0	18.6	24.	69.1	20.6

Wir wollen auf diesen Befund nicht näher eingehen, sondern ihn lediglich als nachgewiesen feststellen; er erscheint uns aber insofern als recht beachtenswert, weil er uns sehr deutlich den Ausfall der Parzellenerträge als abhängig von der verschiedenen Beschaffenheit des Bodens vor Augen führt. Die Parzellen 1, 2, 3 und auch noch 5 haben sich im ersten Jahre stets durch die niedrigsten Ernten ausgezeichnet und auch im 2. Jahre ist es so geblieben. Die Parzelle 20 brachte 1920 den Höchstertrag, ebenso auch 1921 und dergl. mehr, wenn dies auch nicht stets mit gleicher Deutlichkeit wie hier hervortritt. Wir dürfen daher wohl annehmen, daß eine einmal im Boden vorhandene natürliche Verschiedenheit nicht so schnell durch Düngung oder dergl. ausgeglichen wird. Für Dauerversuche

Digitized by Google

scheint dies aber nicht ohne Bedeutung zu sein, zumal wenn sie ohne Kontrollparzellen angelegt werden oder worden sind, wie dieses heute immer noch zu beobachten ist.

Da aus unseren Befunden hervorgeht, daß nur die natürliche Bodenbeschaffenheit die Ursache jener Verschiedenheiten ist, so haben wir versucht, nach den neuen von E. A. Mitscherlich[1]) vorgeschlagenen Ausgleichsverfahren diese Verschiedenheit des Bodens auszuschalten. Wir glauben zur Anwendung dieses Verfahrens bis zu einem gewissen Grade berechtigt zu sein, da je 4 Parzellen unserer Versuchsanordnung nahezu ein Quadrat geben. Unter Befolgung der im Sinne Mitscherlichs vorgenommenen Zusammenfassung von gleichwertigen Parzellen gelangen wir zu 13 Teilkombinationen und haben wir für unseren Tabakversuch genau nach dem Vorgange Mitscherlichs die erforderliche Rechnung durchgeführt.[2]) Wir sind auf diesem Wege zu den nachstehend wiedergegebenen Endwerten gelangt:

	kg	
Für die ohne N gedüngten Parzellen zu	14.67±0.41	Gesamternte
„ „ mit Stallmist gedüngten Parzellen zu	20.86±0.58	„
„ „ „ Harnstoff gedüngten Parzellen zu	17.81±0.49	„
„ „ „ Ammonsulfat gedüngten Parzell. zu	16.18±0.45	„

Aus diesen Zahlen würde sich für die Mehrernten gegen ohne N ergeben: 6.19±0.71 für Stallmist; 3.14±0.64 für Harnstoff; 1.51±0.61 für Ammonsulfat, d. h. die beiden ersten Mehrernten erscheinen als sichergestellt, während die letzte als wenig sichergestellt zu erachten ist.

Göttingen. April 1922.

Strom- und Kohlenverbrauch zum Dreschen.

Von Dipl.-Ing. Taegen, Stettin.
(Maschinenberatungsstelle der Landwirtschaftskammer f. d. Prov. Pommern.)

Der Besitzer des Gutes Kamissow bei Belgard a. d. Persante, Herr v. Kleist, stand vor der Aufgabe, seine Antriebskraft für den Dreschbetrieb zu modernisieren, beschloß jedoch, ehe er sich zu der Anschaffung eines Elektromotors oder einer Lokomobile entschied, Versuche mit beiden Maschinen durchzuführen. Die Versuche wurden dadurch sehr erleichtert, daß die Hochspannungsleitung des benachbarten Ueberlandwerkes Belgard — von dem Herr v. Kleist Aktionär ist — an einer Feldscheune des Gutes vorbeiführt. Bereits 1914 fand ein Versuch statt, der aber vom Ueberlandwerk beanstandet wurde, weil das Dreschgut bei dem Versuche mit Elektromotor nicht die gleiche Beschaffenheit hatte, wie das bei dem Versuche mit der Lokomobile. Die verwendete Lokomobile

[1]) Vergl. E. A. Mitscherlich und Fr. Düring: Über die Größe der Teilstücke bei Feldversuchen. Landw. Vers.-Stat. Bd. 98. 1921. S. 365–383.

[2]) Die Herren Dr. W. Geilmann und Dipl.-Ing. F. Giesecke haben sich in dankenswerter Weise dieser mühevollen Arbeit unterzogen.

Digitized by Google

war 1908 von R. Wolf in Magdeburg-Buckau gebaut und zum Betriebe des Sägewerks des Herrn v. Kleist auf Natztow geliefert worden, diente aber auch zum Antrieb der Dreschmaschinen auf beiden Gütern. Nach Angabe der Fabrik besitzt die mit 12 Atm. arbeitende Heißdampflokomobile 22 PS. Normalleistung, 31 PS. größte Dauer- und 36 PS. vorübergehende Höchstleistung.

Diese Lokomobile wurde auch bei den am 12. und 13. Dezember 1921 vorgenommenen Versuchen benutzt, war also 13 Jahre alt. Sie hatte im Sommer neue Kolbenringe erhalten, arbeitete inzwischen und war vor dem Versuche auf ausdrückliches Verlangen des Ueberlandwerkes nicht durchgesehen und auch nicht geprüft worden: nur der Ueberhitzer, der infolge Durchrostung gerissen war, wurde noch geschweißt, wodurch der Beginn des Versuches etwas verzögert wurde, da sich die Leckstelle erst zeigte, als angeheizt wurde.

Der von den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin gebaute Drehstrom-Elektromotor besitzt eine Leistung von 40,8 PS. bei 955 Umläufen minutlich. Er war durch ein biegsames Kabel mit dem unmittelbar bei der Hochspannungsleitung stehenden fahrbaren Transformator verbunden. Im Motorwagen war ein Amperemeter, im Transformatorwagen ein Kilowattstundenzähler ohne feinere Teilung untergebracht. Bezüglich Aufstellung und Prüfung der elektrischen Anlage wurden dem Ueberlandwerk — mit Ausnahme des Platzes selbst an der Feldscheune — keine Vorschriften gemacht.

Die benutzte Dreschmaschine wurde von der R. Wolf A.-G. in Magdeburg-Buckau 1921 gebaut und geliefert. Sie hat eine mit 10 Schlagleisten besetzte Dreschtrommel von 1680 mm Breite und 620 mm Durchmesser, ist mit Selbsteinleger versehen und besitzt an der Trommel-, Entgranner-, großen und kleinen Ventilatorwelle Kugellager. Die hinter der Dreschmaschine aufgestellte Glattstrohpresse förderte das ungebundene Stroh über eine aus Rundhölzern hergestellte, etwa 16 m lange, nahezu wagrecht liegende Rutschbahn zur Tenne hinaus auf die Transportwagen. Weitere Hilfseinrichtungen — wie Spreu- und Kaffgebläse, Kurzstrohgebläse, Garbenförderbahnen, Sackaufzüge usw. — waren nicht angebracht.

Zum Versuchsdreschen wurde Roggen verwendet, dessen Vorfrucht Kartoffeln waren. Der Roggen lohnte gut, was aus dem festgestellten, rd. 1:1,3 betragenden Korn-Strohverhältnis hervorgeht. Korn, Stroh und Kaff wurden gewogen und ergeben zusammen das verarbeitete Garbengewicht. Der Versuch war so angeordnet, daß zuerst $2^1/_2$ Stunden mit Elektromotor, dann $2^1/_2$ Stunden mit Lokomobile, wieder 2 Stunden mit Elektromotor und 2 Stunden mit Lokomobile gefahren wurde. Vor dem Versuche arbeitete der Elektromotor zum Abdreschen der oberen Lage im Bansen. Nach kurzem Betrieb zeigte sich eine Störung an der Stromzuführung, die nach einiger Zeit abgestellt werden konnte.

Digitized by Google

Der Kilowattstundenzähler wurde zu Beginn und Ende der Versuche abgelesen. Die Kohle wurde gewogen, auf ein Messen des Speisewassers mußte aber verzichtet werden, da bei der herrschenden Kälte das Wasser immer wieder fror und auch zum Teil Eisklumpen mit verwendet wurden, die im Speisewasserbehälter durch das vom Speisewasservorwämer erwärmte Umlaufwasser auftauten.

Der erste Versuch mit Elektromotor begann am 12. Dez. nachmittags 1.37 und endete 4.07 Uhr. Der zweite Versuch mit Lokomobile begann am 13. Dez. vormittags 8.24 und endigte 10.54 Uhr. Der dritte Versuch mit Elektromotor begann dann 11.30 und endete 1.30 Uhr. Der vierte Versuch mit Lokomobile begann 2.04 und endete 4.22 Uhr, war aber mit zwei Störungen durch Herunterfallen des Pressenriemens, der sich gelängt hatte, verbunden, deren Beseitigung 8 und 10, zusammen 18 Minuten Zeit erforderte, so daß auch dieser Versuch, wie der dritte mit Elektromotor, nur 2 Stunden dauerte.

Die Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel zusammengestellt. Von dem dritten und vierten Versuch wurde das Stroh auf besonders bezeichneten Wagen zum Nachdrusch am 14. Dez. zurückgestellt. Das mit dem Elektromotor erdroschene Stroh wurde mit der Lokomobile, das mit der Lokomobile erdroschene Stroh mit dem Elektromotor nachgedroschen. Ein nennenswerter Unterschied zugunsten der einen oder andern Antriebsmaschine konnte nicht festgestellt werden. Kaff- und Kurzstroh enthielten, wie verschiedentlich durch Prüfungen festgestellt wurde, kein Korn.

Wie aus der Zahlentafel ersichtlich, war der Kraftbedarf sehr gering, was darauf zurückzuführen ist, daß das Dreschen bei starkem Frost stattfand, die schnellaufenden Hauptwellen der Dreschmaschine mit Kugellagerung versehen sind, das Stroh nur durch die Presse fortgeschoben und nicht gebunden wurde, sowie kraftverbrauchende Hilfseinrichtungen — die sonst bei Dreschmaschinen der verwandten Größe und Leistung üblich sind —, wie Spreu- und Kaffgebläse, Kurzstrohgebläse, Garbenförderbahnen, Sackaufzüge usw., fehlten.

Die Auswertung der Versuchsergebnisse auf den auf Kamissow beim Drusch erreichbaren Durchschnitts-Arbeitstag von $9^3/_4$ Stunden ergibt für den Betrieb mit Elektromotor eine Tagesleistung von 350 Ztr. Korn mit einem Stromverbrauch von 157,5 Kilowattstunden, entsprechend 0,452 Kilowattstunden auf 1 Ztr. Korn, und für den Betrieb mit der 13 Jahre alten Heißdampf-Lokomobile eine Tagesleistung von 389 Ztr. Korn mit einem Verbrauch von 420 kg schlesischer Kohle, entsprechend 1,08 kg Kohle bei 1 Ztr. Korn.

Nach Erkundungen, die Herr v. Kleist bei dem Ueberlandwerk einzog, stellte sich zur Zeit des Versuches der Strompreis bei einem Kohlenpreis von 440 ℳ die Tonne auf 2,77 ℳ für 1 Kilowattstunde. Für die beim Drusch verwendete bessere Kohle ist mit einem Preis von 463 ℳ die Tonne zu

Digitized by Google

rechnen, der sich frei Verbrauchsstelle auf rd. 500 ℳ erhöht, so daß 1 kg Kohle für die Zeit des Versuches mit 0,50 ℳ in Rechnung zu stellen ist.

Der Verbrauch der Lokomobile an Zylinder- und Maschinenöl kann für den Dreschbetrieb mit $^2/_3$ Belastung zu höchstens 1,5 kg angenommen werden, der des Elektromotors und des Transformators an Maschinen- und Transformatorenöl zu 0,3 kg. Es entfallen demnach auf 1 Ztr. Korn bei Lokomobilbetrieb rd. 4 Gramm, bei Elektrobetrieb rd. 0,8 Gramm Mineralöl, wofür der Durchschnittspreis für die Zeit des Versuches zu 20 ℳ für 1 kg, entsprechend 2 ₰ für 1 Gramm in Rechnung gestellt werden kann.

Hiernach stellen sich die Kosten des Betriebsstoffes zum Dreschen von 1 Ztr. Korn bei Betrieb mit:

Elektromotor an Strom auf	0,452 × 2,77 = . . .	1,26 ℳ	
„ Oel	„ 0,8 × 0,02 = rd. .	0,02 ℳ	
zusammen auf			1,28 ℳ
Lokomobile an schles. Kohle auf	1,08 × 0,50 =	0,54 ℳ	
„ Oel	„ 4,0 × 0,02 =	0,08 ℳ	
zusammen auf			0,62 ℳ

woraus sich Mehrkosten des elektrischen Betries von 0,66 ℳ ergeben.

Die Heißdampf-Lokomobile erspart also mehr als die Hälfte der Betriebsstoffkosten. Dieser Ersparnis steht kein Ausgleich durch anderweitige Ersparnisse beim Elektromotor gegenüber, da die Anlagekosten und damit auch die Kosten für Abschreibung, Verzinsung und Unterhaltung der Anlage durch den fahrbaren Transformator und die Stichleitungen zu den verschiedenen Scheunen und Mieten die gleiche Höhe wie die einer Lokomobile erreichen, wenn nicht gar überschreiten. Auch an Bedienungspersonal kann nicht gespart werden, da ein Maschinist unbedingt da sein muß, ganz gleich, welche Art von Antriebsmaschinen verwendet wird. Nicht nur die Dampfkesselverordnung, sondern auch die Polizeiverordnungen über den Betrieb von Kraftmaschinen und die Unfallverhütungsvorschriften -schreiben vor, daß die Bedienung der Kraftmaschinen durch einen zuverlässigen Wärter erfolgen muß.

Bei regulärem Betrieb ist zu erwarten, daß die Lokomobile noch günstiger arbeitet, denn Herr v. Kleist stellte beim Dreschen im Sommer fest, daß der Kohlenverbrauch nur 0,95 kg für 1 Ztr. Korn betrug. Der höhere Verbrauch bei den Versuchen ist auf die strenge Kälte von — 13 ° C bei Ostwind und vor allem auf die sonstigen ungünstigen Bedingungen, unter denen die Lokomobile arbeitete — nur $4\,^1/_2$ Stunden Betriebszeit im ganzen mit 3 Pausen von $2\,^1/_2$ Stunden und 8 und 10 Minuten, schwache Belastung — zurückzuführen. Es mußte vorwiegend mit Wasser von 0 ° C gespeist werden und die Überhitzung des Dampfes betrug nur 245—262 ° C statt 300—325 ° C bei normaler Belastung.

Digitized by Google

Trotzalledem ist der Verbrauch von nur 1,08 kg Kohle für 1 Ztr. Kornerdrusch als sehr günstig zu betrachten; er ist ein glänzendes Zeugnis für die hohe Wirtschaftlichkeit der Heißdampf-lokomobilen auch nach langer Betriebszeit. Nach Angaben der Firma Wolf baut sie seit Jahren eine verbesserte Lokomobile, deren Kohlenverbrauch rd. 20 v. H niedriger ist. Mit dem neueren Lokomobilmodell wäre also unter den gleichen Umständen, wie beim Dreschversuch, ein Kohlenverbrauch von 0,8 bis höchstens 0,9 kg für 1 Ztr. Kornerdrusch zu erwarten.

Es sei noch hingefügt, daß mit dem reichlich starken Elektromotor selbstverständlich auch die gleichen Leistungen der Dreschmaschine wie mit der Lokomobile zu erreichen sind, und daß die Maschine mit einer Stundenleistung von durchschnittlich 38 Ztr. Korn bezw. 94 Ztr. Garben noch nicht voll ausgenutzt war, denn es wurden beim Sommerdrusch ohne Überlastung Stundenleistungen bis zu 70 Ztr. Korn und darüber hinaus festgestellt. Bei einer höheren Belastung der Dreschmaschine verschiebt sich aber der Betriebsstoffverbrauch noch zugunsten der Lokmobile, so daß also dann mit einem noch größeren Unterschied in den Betriebsstoffkosten beider Antriebsmaschinen gerechnet werden kann.

Man ist vielfach geneigt, angesichts der heutigen Getreidepreise im ganzen die Mehrkosten des elektrischen Dreschbetriebes zu ignorieren. Berücksichtigt man aber, daß beim Drusch der Feldfrüchte eines Gutes mit etwa 15 000 Ztr. Kornertag die Mehrkosten rd. 10 000 ℳ betragen, so wird man finden, daß das Gut durch den elektrischen Dreschbetrieb eine Belastung erhält, die einer Hypothek von 200 000 ℳ gleichkommt.

An den Versuchen nahmen außer mir noch Herr Direktor Raemisch von der Maschinenfabrik Regenwalde als Sachverständiger des Ueberlandwerkes Belgard, zwei Ingenieure und zwei Monteure des Ueberlandwerkes, Herr Charbonnier aus Magdeburg, zwei Ingenieure und ein Monteur von R. Wolf, Magdeburg-Buckau, teil.

Zusammenfassung:

Die Mitte Dezember 1921 bei 13 ° C Kälte auf dem Gute Kamissow des Herrn v. Kleist unter sachverständiger Leitung vorgenommenen Versuche über den Strom- und Kohlenverbrauch beim Dreschen mit einer Wolfschen großen Dreschmaschine von 1680 mm Trommelbreite bei 620 mm Trommeldurchmesser, ausgestattet mit Selbsteinleger und Glattstrohpresse — ohne Spreu- und Kaffgebläse, Kurzstrohgebläse und sonstige Hilfseinrichtungen — ergaben bei Durchschnitts-Stundenleistung von 38 Ztr. Roggenkorn bei dem Betrieb mit Elektromotor einen Stromverbrauch von . . 0,452 Kw-st., bei dem Betrieb mit 13 Jahre alter Wolfschen Heißdampf-Lokomobile einschl. Anheizen und Abbrand einen Verbrauch an schles. Steinkohle von 1,08 kg für 1 Ztr. Kornerdrusch.

Digitized by Google

Dreschversuche auf dem Gute des Herrn von Kleist, Kamissow.

Dreschmaschine von der R. Wolf A.-G., Magdeburg-B., ausgestattet mit Selbsteinleger und Glattstrohpresse	Modell	A 66
	Trommeldurchmesser . mm	620
	Trommelbreite . . . mm	1680
	Schlagleisten	10

	Elektomotor	Heißdampf-Lokomobile
Antriebsmaschine		
Fabrikat	SSW	R. Wolf
Baujahr	1921	1908
Normale Drehzahl . . . . . Uml./min.	955	200
Riemscheiben- bezw. Schwungraddurchmesser . . . mm	400	1200
Normale Riemengeschwindigkeit . . . . . m/sek.	20,0	12,5
Betriebsscheibendurchmesser der Dreschtrommel . . mm	370	220
Größte Dauerleistung der Antriebsmaschine . . . PS.	40,8	31,0
Versuchstag (Dezember 1921)	12/13	13
Versuchsdauer beim ersten und zweiten Versuch . . Std.	$2^1/_2$	$2^1/_2$
„ „ dritten und vierten „ . . Std.	2	2.18
Störungen durch Abfallen des Pressenriemens . . . Min.	—	18
Gesamt-Versuchsdauer . . . . . Std.	$4^1/_2$	$4^1/_2$
Druschleistungen: Getreidegarben Roggen . . . . Ztr.	412	431,40
davon an Roggenkorn . . . . Ztr.	161,50	179,52
„ „ Stroh . . . . . Ztr.	212.60	226,02
Korn-Stroh-Verhältnis	1:1,32	1:1,26
Verbrauch an: elektrischem Strom . . . . . KW-st	73	—
schles. Steinkohle mit 6900—7000 WE.		
zum Anheizen . . . . . Kgr.	—	41,50
„ Betrieb . . . . . Kgr.	—	170,00
zur Pause von $2^1/_2$ Stunden . . . Kgr.	—	12,00
„ Störung von 18 Minuten . . Kgr.	—	1,50
Temperatur der Luft bei Ostwind . . °C	—13	—13
„ des Speisewassers . . . °C	—	0
„ des Heißdampfes . . . °C	—	245—262
Durchschnittlicher Kraftbedarf: bei elektr. Betrieb . . KW.	16,2	—
bei Dampfbetrieb . . PS.	—	17,75
Schwankungen im Kraftbedarf: bei elektr. Betrieb . Amp.	30—70 a)	—
bei Dampfbetrieb . . PS.	—	14—32
Mittlere Drehzahl der Dreschtrommel . . . . Uml./min.	1020	1000
Leerlauf-Kraftbedarf:	KW.	PSe.
der Dreschmaschine mit Strohpresse	12 b)	10,00
„ „ ohne „	10 b)	8,70
„ Lokomobile . . . . . PSi	— c)	2,94
Versuchsergebnisse, bezogen auf den auf Kamissow erreichbaren Durchschnitts-Arbeitstag von $9^3/_4$ Std.		
Druschleistung an Korn . . . . . Ztr.	350,0	389,0
Verbrauch: an Strom . . . . . KW-st	157,5	—
„ schles. Kohle zum Anheizen 41,5 Kgr.		
d) „ Betrieb 368,5 „		
zu den Pausen 10,0 „	—	420,0 d)
Verbrauch für den Erdrusch von 1 Ztr. Korn:		
an elektr. Strom . . . . . KW-st	0,452	—
d) „ schles. Kohle . . . . . Kgr.	—	1,08 d)
Verbrauch an Zylinder-, Maschinen- und Transformatorenöl, umgerechnet auf 1 Ztr. Korn . . . Gr.	0,8	4,0

Digitized by Google

Bei den zur Versuchszeit geltenden Preisen von 2,77 ℳ für 1 Kw-st. und 500 ℳ für 1 Tonne schles. Steinkohle frei Verbrauchsstelle entspricht dies unter Berücksichtigung des Verbrauches an Zylinder-, Maschinen- und Transformatorenöl folgenden Betriebsstoffkosten für 1 Ztr. Kornerdrusch:

Bei Betrieb mit Elektromotor . . . . . 1,28 ℳ
„ „ „ 13 Jahre alter Heißdampf-Lokomobile 0,62 ℳ

Da die Anlagekosten und damit auch die Aufwendungen an Abschreibung, Verzinsung und Instandhaltung bei dem Elektromotor mit Transformator und Stichleitungen nicht niedriger als die einer neuen Heißdampf-Lokomobile sind, auch in der Bedienung kein Unterschied besteht, so sind die Betriebsstoffkosten und damit die Kosten des elektrischen Betriebes überhaupt für jeden Zentner Kornerdrusch um 0,66 ℳ höher als bei Lokomobilbetrieb. Bei neuzeitlichen Heißdampf-Lokomobilen gibt Wolf den Kohlenverbrauch um rd. 20 v. H. niedriger an, so daß also unter gleichen Umständen bei Verwendung dieser Maschinen die Ersparnis an Betriebsstoffkosten durch die Lokomobile noch größer wird.

Kapitalisiert sind die Mehrkosten des elektrischen Betriebes bei einem Gute mit rd. 15 000 Ztr. Kornerdrusch einer Hypothek von 200 000 ℳ gleich.

Anmerkungen zur Zahlentafel:

a) Es fehlte das zur besseren Beurteilung erforderliche Voltmeter.
b) Nicht genau, da nur bei 1/4 stündigem Betrieb mit Zähler ohne feinere Teilung ermittelt.
c) Indizierte Leistung. Der Betrag von 2,94 PSi zu den anderen Kraftbedarfsziffern addiert, ergibt die Beträge der durch Indikatordiagramme ermittelten Lokomobilleistungen.
d) Bei neuzeitlichen Heißdampf-Lokomobilen sinkt dieser Betrag auf 300 — 350 kg bezw. 0,8 — 0,9 kg für 1 Ztr. Kornerdrusch.

Allgemeine Rundschau.

Fütterung.

Neue Probleme der Fütterungslehre entwickelt Professor Dr. Arthur Scheunert, Direktor des Tierphysiologischen Instituts der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin in Nr. 2 (1922) des Nachrichtenbl. der Bezugsvereinigung d. deutschen Landwirte. Wir lassen seine interessanten Ausführungen hier folgen. „Wir stehen im Beginn einer Weiterentwicklung der Ernährungslehre, die dadurch ermöglicht worden ist, daß man in den letzten Jahren auf neue bisher unbekannte Bestandteile und Eigenschaften der Nahrungsmittel aufmerksam geworden ist, die sich als lebenswichtig herausgestellt haben und die man nicht mit den bisherigen Methoden der chemischen Untersuchung oder im kalorisch ausgedrückten physiologischen Nutzeffekt fassen konnte.

Futtermittelkunde und Fütterungslehre sind von diesen Ergebnissen, die sich im Forschungsgebiet der menschlichen Ernährungslehre entwickelten, bisher noch kaum berührt worden. Sie werden sich aber dem nicht lange entziehen können und es steht ihnen dann, wie man jetzt schon sehen kann, eine Umwälzung bevor, von der zu hoffen ist, daß sie die noch immer bestehende Kluft zwischen

Digitized by Google

den Erfahrungen der Praxis und den Ergebnissen der exakten experimentellen Forschung zum Verschwinden bringen wird.

Wir sprechen oben von einer anbrechenden Weiterentwicklung; wir stehen noch mit beiden Füßen fest verankert in den alten wissenschaftlichen Anschauungen und sind uns kaum bewußt, daß der große Werdeprozeß der Wissenschaft neue Impulse empfangen hat.

Die Fundamente, auf denen sich auch der Bau unserer Fütterungslehre erhebt, legten J. von Liebig und C. von Voit. Chemie und Physik in ihrer Anwendung auf den Tierkörper und seine Ernährung waren die großen Richtlinien, die bei konsequenter Durchführung die Lösung aller biologischen Probleme, also auch des Problems der Ernährung, versprachen. Ihre Krönung erreichte diese Forschungsrichtung durch Rubners Nachweis der Gültigkeit des Gesetzes der Erhaltung der Energie für den Tierkörper und die Aufstellung des Gesetzes der Isodynamie, nach dem die Nährstoffe einander nach Maßgabe ihres in kalorischen Werten ausgedrückten physiologischen Nutzeffekts vertreten können. Es ist ganz gleichgültig, inwieweit von vorn herein der Gültigkeit dieses Gesetzes Grenzen gezogen waren, jedenfalls gab es erstmalig die Grundlage für einen theoretisch und experimentell gesicherten Vergleich des Tierkörpers mit einer Maschine. Wie eine solche von physikalischen und chemischen Gesetzen voll umgriffen werden kann, war auch der tierische Organismus in das jenen Gesetzen unterworfene Geschehen eingereiht. Diese Erkenntnisse sind von weittragendster Bedeutung für den Fortschritt der Wissenschaft gewesen und werden es noch auf lange hinaus sein. Wir erblicken in ihnen den Ausdruck einer Weltanschauung, die im Kampf gegen die mystisch vitalistischen Ansichten früherer Zeiten das Experiment, die naturwissenschaftliche Forschung, also die Erfahrung, als den Ausgangspunkt für die Erkenntnis wählte und mit nüchterner Konsequenz durchführte.

In der Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere hatte die chemisch-physikalische Richtung zunächst dahin geführt, daß sie unter Berücksichtigung der physikalischen Beschaffenheit und botanischen Herkunft den Wert eines Futtermittels nach seiner chemischen Zusammensetzung im vollen Umfange beurteilen zu können glaubte. Sehr bald erkannte man aber, daß man hierbei zu einer befriedigenden Einschätzung des Nährwertes nicht kommen konnte und die mit dem Aufblühen landwirtschaftlicher Kontroll-, Versuchs- und Forschungsanstalten einsetzende umfassende Entwicklung des Fütterungs- speziell Ausnutzungsversuches an Tieren schaffte reiches Material, welches gestattete, auch den von den chemischen Bestandteilen dem Tiere wirklich zugute kommenden verdaulichen Anteil zu ermitteln. Auch Methoden, dies außerhalb des Tierkörpers im reinen Laboratoriumsversuch tun zu können, wurden entwickelt. Aber auch die Erkenntnis der verdaulichen Nährstoffe ermöglichte keine befriedigende Nährwertsbeurteilung. Die praktische Erfahrung wich oft von den wissenschaftlichen Ergebnissen ab. Am klarsten erkannte wohl von Autoritäten auf diesem Gebiete Pott diesen Mangel. Er wies in der ersten Auflage seines Handbuches und später immer wieder eindringlich darauf hin, daß der Nährwert der Futtermittel nicht allein auf den darin vorkommenden Nährstoffen sondern noch in anderen Stoffen beruhe. Diese vermutete er in Reizstoffen, Fermenten und dergleichen, die zur Beförderung der Verdauung und des Stoffwechsels beitragen und eben die sogenannten spezifischen Nährwirkungen vieler Futtermittel bewirken sollten.

Einer ganz physikalisch-chemisch orientierten Forschungsrichtung konnten diese mystisch anmutenden, experimentell nicht nachprüfbaren Ansichten nicht genügen. Sie sind darüber hinweg und wo sie versuchte, die Wirkungen zu fassen, verflüchtigten sie sich in der kritisch logischen Atmosphäre des chemischen Laboratoriums zu nichts. Vor allem war im mehrtägigen Ausnutzungsversuch von alledem nichts zu spüren. Dennoch waren diese Ideen, wie wir sehen werden, im großen und ganzen durchaus berechtigt. Die Kluft zwischen Theorie und Praxis blieb.

Die unbefriedigenden Zustände erforderten gebieterisch Abhilfe und die inzwischen der Vollendung nahegebrachte klassische Lehre vom Stoff- und Energiewechsel wie sie Voit und Rubner unterstützt von zahlreichen Schülern, Mitarbeitern und anderen Autoren aufgerichtet

Digitized by Google

hatten, mußte die Hilfsmittel bergen, um auch diese Probleme zu lösen. Den erfolgreichsten Versuch in dieser Richtung unternahm Kellner in seinem Lebenswerk. Der große Gedanke Kellners war, daß die Nährwertbeurteilung eines Futtermittels nicht in dessen chemischer Untersuchung, sondern in der Wirkung auf das Tier erfaßt werden müßte. Er fragte, was bewirkt das Futtermittel an Körperansatz oder anderer Leistung und schloß zurück, daß, wenn es gelänge, diese Leistungen zu fassen, damit auch die Nährwirkung in ihrer Gesamtheit voll erkannt sein müsse. Er gründete also die Futterbewertung auf die Produktionswirkung des Futtermittels. Es galt nun, den sehr wechselnden Begriff der Produktionswirkung in eine zahlenmäßige, rechnerisch verwendbare Form zu bringen. Er schuf dazu den Stärkewert, wohl nicht ganz voll befriedigt, wie es bei diesem sehr klaren Geist nicht anders sein konnte, der wohl erkannte, daß sich der wechselnde Fluß der Erscheinungen nicht in starre Formen pressen läßt, ohne in dem gleichen Augenblicke seinen Wirklichkeitsgehalt einzubüßen. Der Sonderstellung des Eiweißes unter den Nährstoffen gerecht werdend, setzte er die Kenntnis der Menge des verdaulichen Eiweißes als wesentlichen Faktor für die Futterberechnung und Bewertung neben den Stärkewert und konnte mit Recht sagen: „kennt man den Gehalt an verdaulichem Eiweiß und die gesamte produktive Wirkung des verdaulichen Teiles eines jeden Futtermittels oder einer Futtermischung, so kommt man, wie wohl niemand bestreiten wird, mit diesen beiden Werten ein gutes Stück weiter als mit der bloßen Kenntnis des Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen". In unermüdlicher Arbeit ermittelte Kellner im Experimentalversuch mit Hilfe des Respirationsapparates die für sein System notwendigen Werte an Tieren selbst und hinterließ in den seinem Werke beigegebenen Tabellen zur Futterberechnung bei seinem Tode eine sorgfältig experimentell durchgeführte Grundlage von großer Vollständigkeit.

Zweifellos ermöglicht das Kellnersche Lebenswerk, die Futterrationen auf Grund der vorhandenen Futtermittel oder umgekehrt die benötigten Futtermittelrationen auf Grund der erwünschten Leistungen nach Tierart zu berechnen, ein viel sicheres Vorgehen in der Verwirklichung einer rationellen Fütterung als das jemals bisher möglich war. Wir kommen damit in der Tat, wie Kellner sagt, ein gutes Stück weiter — aber auch nur dies, ans Ende kommen wir nicht. Die Einschaltung des Tieres selbst bedingte es eigentlich, daß nicht nur für jede Tierart, sondern streng genommen für jedes Individuum eine experimentelle Ermittelung der Produktionswerte nötig ist. Weiter war bekannt und wurde durch die Arbeiten von Zuntz besonders deutlich, daß der jeweils verschiedene Ablauf der Gärungen im Verdauungstrakt den Stärkewert ganz wesentlich beeinflußt, daß Nahrungsfolge, Rohfasergehalt u. a. von erheblichem Einfluß sind. Es hätte also auch jedes Futtermittel, jede Ration die gleiche Prüfung durchzumachen, das war natürlich unmöglich. Die praktischen Forderungen verwiesen dahingegen gebieterisch auf das Futtermittel selbst und verlangten eine einfache, überall anwendbare Methode einer Berechnung nur auf Grund des gegebenen Futtermittels. Damit war man wieder auf die chemische Futtermittelanalyse angewiesen und Kellner schuf zur Befriedigung dieser Forderung seine Methode der Stärkewertberechnung aus der Kenntnis der verdaulichen Nährstoffe. Zu Grunde legte er allerdings die von ihm in zahlreichen Tierexperimenten gefundenen Mittelwerte, die damit den Charakter von Standardzahlen erhielten und somit wieder der Mechanisierung anheim fielen. Die große Gefahr, die diesem Vorgehen innewohnt, liegt darin, daß die Grundidee der Kellnerschen Forschung, die Erfassung der Eigenart der Futtermittel im Produktionswert, hier notgedrungen wieder zugunsten der chemischen Analyse und zugunsten starrer Standardzahlen in den Hintergrund tritt. Kellner war sich über die Unvollkommenheit dieses Verfahrens, wie aus seinem Werk hervorgeht, völlig im Klaren. Der Schritt war aber unumgänglich notwendig, um eine praktische Verwertung zu sichern. Er schaltete, um den wirklichen Verhältnissen möglichst nahe zu kommen, noch einen weiteren Sicherheitsfaktor ein, indem er die Wertigkeit jedes Futtermittels zahlenmäßig in Prozenten ausdrückte und somit den Stärkewert für jedes Futtermittel individualisierte.

Digitized by Google

Nach unserer Ansicht hat mit Kellners System die klassische Lehre vom Stoff- und Energiewechsel in ihrer Auswertung für die Tierernährung ihren Gipfelpunkt erreicht. Dementsprechend ist die Umfassung der äußerst verwickelten Verhältnisse, die den Nährwert eines Futtermittels bedingen, soweit es im Rahmen dieser Forschungsgedanken überhaupt möglich ist, erreicht. Aber ist sie vollkommen? Wir werden wohl schon jetzt antworten können, daß dies nicht der Fall ist. Es ist kein Zweifel, daß sich die Stärkewertrechnung trotz größter Verbreitung der Kellnerschen Lehren nicht so einbürgert, wie es bei ihrem großen Wert wünschenswert wäre und in ihren letzten Konsequenzen in der Praxis wohl nur ganz selten Anwendung findet. Es ist auch kein Zufall, daß mit Kellners Tod auch der weitere keineswegs abgeschlossene Ausbau seiner Ideen unterblieb. Die praktische Erfahrung ist nicht vollbefriedigt, die Lücke klafft, wenn auch durch Kellners Lebenswerk verengert, noch immer. Eine vollständige Umfassung aller Wirkungen eines Futtermittels ist auch auf diesem Wege nicht möglich — es gibt noch andere, Wirkungen, die nicht durch Eiweißgehalt und Produktionswert chemisch und kalorisch erfaßt werden können. Wo aber liegen diese?

In dieser Frage hat nun die neuere Forschung in mehrfacher Richtung Bahn gebrochen. Schon lange war bekannt, das Eiweiß und Eiweiß nicht dasselbe ist.

Man wußte z. Beispiel, daß Leim Eiweiß nicht voll zu ersetzen vermag und die Untersuchungen, die das Eiweißmolekül seines verhüllenden Schleiers beraubten, zeigten, daß dieses aus verschiedenen Bausteinen, die in schier unübersehbaren Möglichkeiten aneinander geknüpft sind, besteht. Es gibt unter diesen Bausteinen solche, die dem tierischen Körper in seiner Nahrung geboten werden müssen, da er sie nicht selbst bilden kann. Fehlt einer eiweißartigen Substanz, wie es z. B. beim Leim der Fall ist, einer oder einige solcher lebenswichtigen Bausteine, so deckt sie den Bedarf des Tieres nicht, wenn auch die sonstige Nahrung genügt.

Die große praktische Bedeutung dieser schon länger bekannten Tatsachen hebt sich erst seit wenigen Jahren deutlicher hervor. Man erkannte nämlich, daß eine ähnliche Unterwertigkeit weit verbreitet ist. Es führte dies zum Begriff der „biologischen Wertigkeit" der Eiweißkörper. Dieser ist erst fußend auf den eiweißchemischen Arbeiten Emil Fischers und den Arbeiten Abderhaldens über die Bedeutung der einzelnen Eiweißbausteine besonders von englischen und amerikanischen Autoren (Osborne und Mendel, Mac Collum) ausgebaut worden. Im gewöhnlichen Ausnutzungsversuch, der sich nur über wenige Tage erstreckt, kommt eine solche biologische Unterwertigkeit oft gar nicht zu Tage. Es brauchen gewichtsmäßig nur Spuren täglich zu fehlen und Wochen, ja Monate lang vermag der Körper, ohne daß ein Mangel offenbar wird, den Verlust zu tragen oder durch Vorräte zu decken. Führt man aber langdauernde Ernährungsversuche, die an kleinen Tieren, meist Ratten, ausgeführt werden, durch, so gehen diese Tiere über kurz oder lang ein. Man kann bei geeigneter Anordnung das Fehlende ermitteln.

Es hat sich nun weiter ergeben, daß auch Eiweiße, die alle notwendigen Bausteine enthalten, durchaus nicht etwa gleichwertig für die Ernährung notwendig sind — ganz natürlich, da die Mengenverhältnisse der Bausteine wechseln. Von einem Eiweiß oder einem natürlichen Eiweißgemisch welches gewisse lebenswichtige Bausteine nur in minimaler Menge enthält, wird vom Tierkörper zur Deckung seines Bedarfes naturgemäß viel mehr aufgenommen werden müssen als von einem Eiweißgemisch, welches ein günstigeres Mengenverhältnis dieser Bausteine aufweist. Die amerikanischen Autoren haben nun in zahlreichen Versuchsreihen die Wertigkeit der einzelnen tierischen und pflanzlichen Eiweiße sowie der im Nahrungsmittel vorliegenden natürlichen Eiweißgemische ermittelt und versucht, weniger wertvolle durch Mischung mit anderen zu ergänzen. Solche Mischungen, die sich auch bezüglich ihrer Wertigkeit ergänzen, liegen auch in den natürlichen Nahrungsmitteln vor. Das beste Beispiel ist hier die Milch, deren Eiweißgemisch auf die Bedürfnisse des Säuglings der gleichen Art geradezu zugeschnitten ist, sodaß Minimum des Verbrauches zum Leben mit Maximum des Verbrauches zum Ansatz gesichert ist.

Digitized by Google

Für die tierische Ernährung ist von Interesse, daß die in den Körnern von Getreide und Leguminosen und den Hackfrüchten vorliegenden Eiweißgemische eine recht verschiedene Wertigkeit besitzen und daß sie durch Mischungen unter einander weniger gut ergänzt werden können als durch Zusatz tierischer Produkte, insbesondere Milch und Fleisch tierischer Organe. Dieser Befund wird bereits als erfahrungsmäßige Regel z. B. bei der Schweinefütterung in der Fütterungspraxis befolgt, und es läßt sich auch durch den Versuch nachweisen, daß die Verwertung des Eiweißes in einer aus Mais und Milch bestehenden Ration durch Steigerung des Milchzusatzes auf ein Optimum gebracht werden kann. Hier öffnet sich also Neuland für Forschung und Praxis.

Doch führen uns diese Versuche noch zu einem neuen Gebiet. Wir waren von den einzelnen Eiweißkörpern ausgegangen und sind zum Futtermittel und seiner Gesamtheit, ja zu Gemischen mehrerer Futtermittel gekommen und damit zur Frage der biologischen Wertigkeit der Nahrung. Das einzelne Futtermittel ist aber ein kompliziertes Gemisch zahlreicher Substanzen, in dem Eiweiß, Fett, Kohlehydrate und Mineralsalze an Menge vorherrschen, aber es nicht voll erschöpfen. Damit werden die Faktoren, die die biologische Wertigkeit bedingen, unübersichtlich und die Gefahr von Trugschlüssen liegt sehr nahe. Immerhin sei auf einige Befunde, die neue Forschung anregen, hingewiesen. So scheinen Versuche von Berezeller darzutun, daß es bei einer hauptsächlich aus Eiweiß bestehenden Nahrung (Fleisch, Hefe, Ei) nicht einmal gelingt, die Tiere so lange am Leben zu erhalten, wie bei eiweißfreier Fütterung mit Stärke allein.

Weiter gibt G. A. Hartwell an, daß, wenn säugenden Ratten viel Eiweiß zu ihrer Kost zugelegt wird, diese zwar ungestört weiter leben, die Jungen aber bald zu kümmern anfangen und absterben. Hier liegen also Befunde vor, die auf noch andere schädliche Wirkungen hindeuten.

Weiter weiß man schon lange und Abderhalden hat besonders großes Versuchsmaterial darüber beigebracht, daß man mit einem Futtermittel allein Tiere meist nicht am Leben erhalten kann. Mit Bohnen, Erbsen, Lupinen u. a. ernährte Ratten erkrankten nach einiger Zeit, Appetitlosigkeit tritt ein, die Tiere bekommen ein struppiges glanzloses Fell, Geschwüre treten auf, sie werden schläfrig u. a. m. Vor allem büßen sie die Fortpflanzungsfähigkeit ein. Ähnliche Versuche von Berezeller ergaben zunächst, daß z. B. Bohnen als alleinige Nahrung schon nach 4—5 Tagen, Erbsen nach 2—4 Monaten, Linsen erst nach 5—9 Monaten zum Tode führten. Hierdurch wird ein Unterschied in der „Wertigkeit" dargetan, der, wie der gen. Autor bemerkt, sich mit der geringen Vorliebe für Bohnen als menschliches und tierisches Nahrungsmittel und der größeren Schätzung von Erbsen und Linsen deckt. Sehr merkwürdig ist nun, daß nach vorheriger Hitzebehandlung der Bohnen die Tiere viel länger lebten als sogar vorher die Linsentiere. Das deutet also auf noch andere Verhältnisse hin. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang auch, daß die Ratten bei Verabreichung eines Gemisches verschiedener Futtersorten instinktiv ihre Wahl in einem bei allen Tieren ähnlichen Verhältnis treffen und beim langdauernden bis zum Tode fortgesetzten Versuch die Sorten in charakteristischer Weise wechseln. Wenn auch diese letzten Versuche nur erst Anfänge sind und der Nachprüfung bedürfen, da gerade bei ausgesprochen einseitiger Ernährung mit nur einem Futtermittel sehr viele diätetische und andere Momente, insbesondere die Frage des Mineralstoffwechsels entscheidend sein können, so eröffnen sich durch sie doch neue Ausblicke auf die Beurteilung der Futtermittel, die uns jetzt neben ihrem kalorischen Wert noch mit ganz anderen Eigenschaften ausgestattet erscheinen, die vielleicht zum Teil mit der bekannten, sogenannten, spezifischen Wirkung zusammenfallen oder eine unbewußte Abneigung oder Wertschätzung erklären werden.

In dieser Richtung hat sich nun ein weiteres neues Forschungsgebiet entwickelt. Auch dieses ist vorwiegend wieder durch während und nach dem Kriege ausgeführte Arbeiten derselben schon oben genannten Autoren ausgebaut worden, obwohl schon früher auch andere Forscher (Röhmann, Hofmeister, Abderhalden, Schaumann, Aron u. a.) sowie vor allem Eijkman in Holland, A. Holst in Kopenhagen, Kasimir Funk in London und Hopkins in Cambridge Bahn gebrochen hatten. Es ist der Nachweis der sogenannten Ergänzungsstoffe oder Vitamine.

Digitized by Google

Es hat sich gezeigt, daß es nicht gelingt, ein Tier mit einem Gemisch aus ganz reinen Nährstoffen am Leben zu erhalten, auch wenn dieses kalorisch genügt und die notwendigen Mineralstoffe enthält. Weiter hatte sich ergeben, daß bei gewisser einseitiger Ernährung Tiere unter Erscheinungen erkranken, die denen bei schon bekannten Krankheiten ähneln. Mit geschältem Reis ernährte Tauben und Hühner erliegen so bald einer, bei vorwiegend Reis konsumierenden Krankheit, der Beriberi, nur mit Hafer ernährte Meerschweinchen gehen an Skorbut zu Grunde. Es war natürlich, daß, als diese Krankheiten auch unter den Truppen der Entente im Weltkriege hier und da ausbrachen, dort ganz besonderes Interesse an ihrer Erforschung bestand. Diese älteren und neueren Arbeiten ergaben nun, daß das Auftreten dieser Krankheiten mit dem Fehlen gewisser Stoffe in der Nahrung zusammenhängt, die man als Ergänzungsstoffe oder Vitamine bezeichnet. Diese sind chemisch unbekannt, ja noch nicht faßbar gewesen und nach allem, was wir wissen, genügen ganz geringe Mengen derselben, um das Auftreten der Krankheiten zu verhüten.

Man hat bisher 3 solche Stoffe an ihren Wirkungen erkannt. Der erste, A-Stoff genannt, ist für das Wachstum des jugendlichen Organismus unbedingt notwendig, fehlt er, so treten schwere Wachstumsstörungen z. T. auch unter rachitischen Erscheinungen, auf; der zweite B-Stoff, ist es, dessen Fehlen die Beriberi-Krankheit eintreten läßt. Sie besteht in schweren Störungen der nervösen Funktionen, die sich zunächst in mangelnder Tätigkeit des Verdauungsapparates, Appetitlosigkeit und dergl. bemerkbar macht. Insbesondere liegt auch der Zellstoffwechsel und die Zellatmung darnieder (Abderhalden). Der dritte Stoff, C-Stoff, endlich verhindert das Auftreten des Skorbuts. Von größter Wichtigkeit ist nun für die Fütterungslehre die Erkenntnis, daß alle drei Ergänzungsstoffe in der grünen Pflanze gebildet werden und daß sie das Tier nicht neu bilden kann, sondern auf ihre Zufuhr von außen angewiesen ist. Wir erkennen den unersetzlichen Wert der grünen Pflanzennahrung für Mensch und Tier und verstehen, warum gerade das Grünfutter besonders begierig aufgenommen und zu besonders guten Erfolgen der Fütterung führt. Wir werden aber dadurch über die Ursache des Wertes der Grünfutterkonservierung und ihre günstigen Ergebnisse bei der Winterfütterung aufgeklärt. Weiter ist aber festgestellt worden, daß alle die Ergänzungsstoffe durch hohe Temperaturen zerstört werden. Der C-Stoff ist sehr temperaturempfindlich. Er kann vielleicht schon beim Mahlprozeß zerstört werden. So sollen Ratten mit heilen Weizenkörnern länger, als wenn sie dieselben gemahlen erhielten, leben (Bercezeller). B- und C-Stoff sind außerdem wasserlöslich — ausgelaugte Futtermittel, also beregnetes Heu oder technische Produkte werden sie nicht enthalten. Hier liegen also zahlreiche Aufgaben für die tierische Ernährungslehre vor. Was für Vitamine sind für die Tiere wichtig? Welche Futtermittel bieten sie dar? Welche Krankheiten sind solche Mangelkrankheiten?

Wir werden hier unwillkürlich an viele Erfahrungen der Praxis erinnert. Der günstige Einfluß der Weide auf das Wachstum, das langsame Wachstum im Winter bei Trockenfütterung klärt sich auf. Die Rachitis und das Kümmern der Ferkel, die trotz Kalkgaben manchmal nicht weichen wollen, zeigt auf fehlenden A-Stoff hin. Die große Gruppe der Mangelkrankheiten, Knochenbrüchigkeit, Stallmangel, Weestkrankheit, Leckfucht u. a. m., die der völligen Erforschung noch immer trotzen und bei denen man schon immer einen Zusammenhang mit dem Futter vermutet hat, ohne ihn einwandfrei und voll befriedigend zu erklären, werden unter diesen Gesichtspunkten bearbeitet werden müssen. Doch weiter kann man noch denken z. B. an verschiedene Infektionskrankheiten. Fehlen nämlich die Ergänzungsstoffe in der Nahrung, so wird der Organismus geschwächt und verliert die Widerstandsfähigkeit gegen Infektionserreger. Fehlt z. B. der A-Stoff in der Nahrung junger Ratten, so erkranken sie an Xerophthalmie, einer Erkrankung der Hornhaut, die durch Infektion hervorgerufen wird. In dieser Richtung ist z. B. bemerkenswert, daß Schafe bei schlechter Winterfütterung an ähnlichen Augenleiden erkranken.

Digitized by Google

Doch noch in anderer Richtung ist die Vitaminfrage für die Landwirtschaft von Wichtigkeit. Die Vitamine gehen in die Milch über und hier erhält sie nicht nur das Junge, sondern vor allem werden sie auf diesem Wege der menschlichen Ernährung zugeführt. Hierin liegt der Wert der Milch für die Volksgesundheit und die Ernährung der im Wachstumsstadium befindlichen Jugend. Der Wachstumsstoff A ist fettlöslich und geht in die Butter über. Es ist merkwürdig, daß gerade das Verschwinden der Butter vom Markt wohl mit am schwersten von allen Leiden des Krieges empfunden worden ist und daß die Butter im Preise weit höher wie das Schweinefett und Pflanzenfette bewertet wird. Ersteres enthält Vitamine nicht, letzteres nur sehr unbedeutend.

Wir sehen somit in den Vitaminen neue, bisher unbekannte chemisch und kalorisch nicht zu Tage tretende Bestandteile der Futtermittel, die für Tier- und Menschenernährung gleich bedeutend die Wertigkeit der Futtermittel entscheidend beeinflussen. Sie werden sich in den Gesamtbegriff der biologischen Wertigkeit der Nahrungsmittel einordnen. Die zukünftige Fütterungslehre wird sich diesen neuen Forschungsergebnissen anzupassen haben und wird neben die chemische und kalorische Bewertung der Futtermittel die biologische Wertigkeit derselben stellen. Es muß für jede Produktionseinrichtung und Tierart erforscht werden, wie aus den gegebenen Futtermitteln die diätetisch und kalorisch genügende Ration von höchster biologischer Wertigkeit zusammenzusetzen ist. Dann erst wird das Endziel der rationellen Fütterung, mit geringstem Aufwand den größten Erfolg zu erzielen, erreicht werden können. Damit erschließt sich ein weites Forschungsgebiet. Das, was Pott in seinem Werke nicht müde wurde zu wiederholen, ohne es trotz erstaunlich umfangreichen Literaturmaterials wirklich beweisen zu können, „Die Reizstofftheorie", wie er es nannte, und der Gedanke Kellners, die Gesamtwirkung der Futtermittel in ihrem Produktionswert zu erfassen, werden hierbei nebeneinander gemeinsam zum Ausdruck kommen. Dann steht zu hoffen, daß das wissenschaftlich theoretische Ergebnis, mit der praktischen Erfahrung befriedigend in Einklang stehen wird".

Pflanzenbau.

Flachsbau 1922. Die Ergebnisse der ersten diesjährigen Umfrage bei Landwirtschaft und Industrie über Anbaufläche und Saatenstand liegen jetzt ziemlich geschlossen vor.

Die Aussaat erfolgte infolge der kalten Witterung überall verhältnismäßig spät, nur vereinzelt war sie Ende April beendet, in den meisten Anbaugebieten wurde es Mitte Mai, teilweise sogar Anfang Juni, bis die letzte Flachssaat in die Erde kam.

Nichtsdestoweniger waren die Aussichten fast überall zunächst gute; bis auf einzelne Gebiete im Südosten waren die Winter- und Frühjahrsniederschläge genügend gewesen Die Berichte über Saatenaufgang lauteten recht zuversichtlich, der Saatenstand erweckte Mitte Mai sogar sehr hohe Hoffnungen. Leider wurden diese aber durch die letzthin einlaufenden Nachrichten aus dem Osten und Westen recht erheblich getrübt. Durch die anhaltende Trockenheit der letzten Wochen ist der Flachs im Wachstum plötzlich stark zurückgeblieben, stellenweise tritt der Erdfloh wieder ebenso verheerend auf wie im Vorjahr. Die augenblicklichen Aussichten für die Ernte sind daher durchaus nicht rosig, es müssen schnell erhebliche Niederschläge kommen, wenn Landwirtschaft und Industrie eine abermalige herbe Enttäuschung nach anfänglich so prächtigen Aussichten erspart bleiben soll.

Zuversichtlicher und bestimmter können wir erfreulicherweise über die Flachsanbaufläche berichten.

Die im Vorjahr dauernd steigenden Preise, die rührige Propaganda, Saatverbilligung und -Verteilung durch die Flachsbetriebe haben sehr günstig auf die Anbaufreudigkeit eingewirkt. Wenn auch feste Zahlen noch nicht genannt werden können, so

Digitized by Google

darf doch mit einer Gesamtzunahme von 20 % der Fläche gegen das Vorjahr gerechnet werden, wodurch der Verlust des Vorjahres zum mindesten wieder wettgemacht werden wird. Vorsichtig geschätzt werden wir 52000 ha Anbaufläche erwarten dürfen.

Es wäre verfrüht, darauf weitere Rechnungen über voraussichtliche Preise, Bedarfsdeckung der Rösten und Spinnereien aufzubauen, wir behalten uns vor, darauf einzugehen, wenn uns bestimmtere Zahlen über Fläche und Erträge vorliegen.

Heute kann aber wohl für die Landwirtschaft soviel gesagt werden, daß nach der augenblicklichen Lage die Preise für brauchbare Rohflächse in der kommenden Ernte in angemessenem Verhältnis zu den übrigen Feldfrüchten stehen werden.

Deutsche Flachsbau-Gesellschaft m. b. H.

Literatur.

Heinrichsen, Ökonomierat Karl, Landwirtschaftsrat I. Klasse, Passau. **Bäuerliches Geräte- und Maschinenwesen.** Mit 91 Abbildungen. (Des Landmanns Winterabende. 75. Bändchen.) Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. 1922. Preis geb. 12 *M*.

Der Verfasser gibt dem kleinen Landwirt in diesem Buche eine gute Anleitung zur richtigen Beurteilung aller der Fragen, die bei dem Ankauf von Geräten und Maschinen berücksichtigt werden müssen; daß die Frage der Wirtschaftlichkeit dabei in erster Linie steht, ist selbstverständlich, wird leider aber nicht immer beachtet; der Verfasser würdigt sie in vollem Maße.

Krzymowski, Privatdozent Dr. Richard, und **Mayer,** Regierungsrat Gustav, beide in Stuttgart. **Die öffentliche Vieh- und Fleischbewirtschaftung Württembergs und Hohenzollerns während des Weltkrieges 1914/1920.** Im Auftrage der Fleischversorgungsstelle für Württemberg und Hohenzollern verfaßt. Mit 18 Abbildungen und 5 Diagrammen, mit Formularen und Tabellen. Stuttgart 1922. Kommissionsverlag von Eugen Ulmer. Preis 50 *M*.

Die eingehende Schilderung der öffentlichen Vieh- und Fleischbewirtschaftung während des Krieges wird kommenden Geschlechtern von Interesse und von Nutzen sein, aber auch die, die die Ursachen und Folgen dieser Einrichtungen selbst kennen gelernt haben, können aus sachlichen Berichten manches lernen, was ihre gern und nicht selten scharf geübte Kritik beeinflussen wird. In dem vorliegenden ausführlichen Berichte über die Vieh- und Fleischbewirtschaftung Württembergs und Hohenzollerns haben sich die Verfasser die Aufgabe gestellt, die außerordentlich verwickelten Verhältnisse zu schildern, mit denen es die Zwangswirtschaft in Vieh und Fleisch zu tun hatte; dabei haben sie sich im wesentlichen auf Schwein und Rind beschränkt und die Bewirtschaftung der anderen Tierarten nur gestreift. Im ersten Teile gibt Krzymowski nach einer Besprechung des Viehbestandes Württembergs vor dem Kriege eine Gesamtübersicht über die öffentliche Vieh- und Fleischbewirtschaftung der Berichtsgebiete während des Krieges und schildert dann eingehendst die öffentliche Bewirtschaftung des Schweines und des Rindviehs, während Mayer im zweiten Teile wesentlich die Regelung des Fleischverbrauches behandelt. Zahlreiche sehr gut ausgeführte Abbildungen führen dem Leser manche interessante Einrichtung vor Augen; Diagramme und Formulare illustrieren weiter die im Text geschilderten Maßnahmen. Der Bericht enthält vieles, was mehr als historisches Interesse beanspruchen kann und wird gewiß besonders auch von Landwirten mit Nutzen gelesen werden. Wir empfehlen ihn unseren Lesern bestens.

Technischer Selbstunterricht für das deutsche Volk. Briefliche Anleitung zur Selbstausbildung in allen Fächern und Hilfswissenschaften der Technik. Unter Mitwirkung von **Joh. Kleiber,** Professor in München und bewährten anderen Fachmännern herausgegeben von Ingenieur **Karl Barth.** I. Fachband. Naturkräfte und Baustoffe. 1., 2., 3. und 4. Brief. München und Berlin 1921. Druck und Verlag von R. Oldenburg.

Digitized by Google

Schon wiederholt haben wir auf dieses eigenartige, seinen Zwecken bestens dienende Werk empfehlend hingewiesen. Die uns vorliegenden neuesten 4 Briefe des 1. Fachbandes, der die Naturkräfte und Baustoffe behandelt, schließen sich in der Zweckmäßigkeit der Gestaltung ihres Inhaltes den früher erschienenen Briefen ebenbürtig an und beweisen, daß es sehr wohl möglich ist, dem Strebsamen auf dem eingeschlagenen Wege die Ausbildung in den technischen Fächern zu vermitteln.

Laur, Dr. E., Professor an der eidgenöss. technischen Hochschule in Zürich. **Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft.** Unter Mitwirkung des schweizerischen Bauernsekretariates bearbeitet. Zweite, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 200 *M*.

Das Erscheinen der zweiten Auflage der Laurschen Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft wird in allen landwirtschaftlichen Kreisen, die nach Klarheit in den wichtigsten betriebswirtschaftlichen Fragen streben, mit Freuden begrüßt werden. Die erste, im Jahre 1910 erschienene Auflage hat insbesondere in ihren Darlegungen über die Wertlehre und deren Beziehungen zu den Methoden der Buchhaltung in hohem Grade aufklärend und anregend gewirkt und nicht wenig zum Verständnis der Grundlagen landwirtschaftlicher Buchführung beigetragen. Die zweite Auflage ist in der Gliederung und im Aufbau ohne Veränderung geblieben, wohl aber ist sie in vielen Teilen umgearbeitet, einmal unter dem Einfluß der Fortschritte der Agrikulturchemie und deren Wirkung auf die Wertlehre und zum andern veranlaßt durch aus dem praktischen Gebrauch der Buchhaltungssysteme erwachsene Anregungen. Ganz besonders wertvoll wird das Laursche Werk durch das Buchhaltungsbeispiel, das in vollständiger Ausführung die Rechnungsergebnisse des Pestalozziheims Neuhof bei Birr (Aargau) aus dem Jahre 1919/20 wiedergibt. Gerade in der heutigen Zeit beanspruchen alle Fragen der Buchhaltung, insbesondere die der Bewertung, die größte Aufmerksamkeit des Landwirts; allen größeren Landwirten sei das Durcharbeiten der Laurschen Werkes dringend empfohlen, es wird ihnen, auch wenn sie nicht mit allem einverstanden sein können, reiche Früchte bringen.

Friesische Landwirtschaftliche Produkte. Friesische Landwirtschaftsgesellschaft, Leeuwarden. 1921.

In einem sehr gut ausgestatteten, mit vielen Abbildungen versehenen Hefte führt die Friesische Landwirtschaftsgesellschaft die Erzeugnisse des Friesischen Bodens und die Art und Weise, wie sie gewonnen werden, vor. Den größten Raum nimmt die Viehzucht ein, der das Molkereiwesen angegliedert ist; in dem kürzeren Abschnitt „Ackerbau" spielt besonders die Kartoffel eine Rolle.

Völtz, Prof. Dr. W., Berlin **Eigenschaften und Vererbung der Schafwolle bei Reinzucht und Kreuzung.** Heft 315 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft". Preis für Mitglieder 12 *M*; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 11 Hedemannstraße 10/11). 24 *M*.

Die nach dem Kriege neu aufblühende Schafzucht hat in der praktischen Landwirtschaft auch erhöhtes Interesse für die Wollkunde geweckt. Das ist um so mehr zu begrüßen, als häufig sehr heterogene Kreuzungen vorgenommen werden, die für die Vererbung der Wollhaarbeschaffenheit sehr zweifelhafter Natur sind. Die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zur Frage der Vererbung der Wollhaarbeschaffenheit auf Grund mikrometrischer Messungen, die ein objektives Beweismaterial beibringen. Zum Vergleich mit den Kreuzungswollen sind auch Merinowollen herangezogen worden, darunter zwei Proben von spanischen Original-Merinos, die im 18. Jahrhundert nach Deutschland eingeliefert worden sind. Die Ergebnisse, die außerordentlich bemerkenswert sind, zeigen, daß man auf dem Wege heterogener Kreuzungszucht nur sehr schwer zu einer angemessenen Wollbeschaffenheit gelangen dürfte.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Juli 1922. Heft 13/14.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Fortschrittlicher und gewöhnlicher Acker- und Pflanzenbau innerhalb der verbesserten Dreifelderwirtschaft. Von Prof. Dr. J. Wacker . . . . . S. 241

Phosphorsäurewirkung auf kalkarmen und kalkreichen Boden. Zur Kritik der neuen Düngerwirtschaft Aereboe's. Von Privatdozent Dr. August Rippel-Breslau . . . . . S. 259

Zur Thüringenschen Schafzucht. Von Professor Dr. P. Siegmann-Jena S. 266

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 273

Mitteilung der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim.

Fortschrittlicher und gewöhnlicher Acker- und Pflanzenbau innerhalb der verbesserten Dreifelderwirtschaft.

Von Prof. Dr. J. Wacker.

1. Allgemeines.

In weiten Teilen Deutschlands, insonderheit auf den stark parzellierten Markungen Württembergs, wird vornehmlich die Dreifelderwirtschaft betrieben, und zwar meist in der Form der verbesserten Dreifelderwirtschaft, bei welcher regelmäßig der Brachschlag mit Rüben, Kartoffeln, Klee, Hülsenfrüchten usw., überhaupt mit sogenannten Brachgewächsen, eingebaut wird. An sich ist gegen diese Fruchtfolge wenig zu sagen, wenn nur der Anbau der einzelnen Früchte in sachgemäßer Weise, d. h. unter Einhaltung der neueren Erfahrungen und Fortschritte auf acker- und pflanzenbaulichem Gebiet, erfolgt. Doch in dieser Hinsicht wird leider noch viel gesündigt, nicht nur in bäuerlichen, sondern auch in größeren Betrieben. Die Bodenbearbeitung läßt zu wünschen übrig, indem häufig die Schälkultur versäumt, die Herbstfurche oberflächlich ausgeführt und auch die unmittelbare Herrichtung des Ackers zur Saat im Herbst oder Frühjahr unsachgemäß vorgenommen wird. Die Düngung erfolgt nicht immer in zweckentsprechender Weise, insbesondere werden die künstlichen Düngemittel zu sparsam und meist nicht planmäßig zur Anwendung gebracht. Auch die Saat geschieht nicht mit der nötigen Sorgfalt, wir sehen die Sämaschine noch viel zu selten, und wenn sie da ist, so wird trotzdem die Saat nicht immer vorschriftsmäßig, sondern oft recht oberflächlich ausgeführt. Die Pflege der Pflanzen ist mangelhaft; bei der üblichen Breitsaat können die jungen Getreidebestände höchstens geeggt, aber nicht planmäßig ein- oder zweimal

Digitized by Google

gehackt werden, was bei der bekannten Unkrautverbreitung doch von so großem Nutzen wäre. Auch in der Sortenwahl hapert es oft noch ganz gewaltig usw.

Um nun den Gesamteinfluß der verschiedenen neuzeitlichen acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen auf den Ertrag zahlenmäßig zu erfassen und auch den zahlreichen Besuchern des Hohenheimer Versuchsfeldes einen sachgemäßen, den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden Acker- und Pflanzenbau vor Augen zu führen, habe ich bereits im Jahre 1913 einen bezüglichen Dauerversuch in die Wege geleitet. Der Versuch läuft nunmehr 9 Jahre; er ist im eben verflossenen Jahre 1921 zu einem gewissen Abschluß gekommen. Ich will daher im nachstehenden über das Ergebnis Bericht erstatten und hiebei bemerken, daß die praktische Durchführung des Versuchs teils Saatzuchtverwalter Mall teils Verwalter Scholder und die Zusammenstellung der umfangreichen Tabellen Assistent Nuding besorgte.

Zu dem Versuch wurden 4 beisammenliegende Versuchsfeldteilstücke von je etwa 7,5 a Größe mit gleicher Lage und gleichem Boden ausgesucht, welch letzterer als ein feinsandiger, kalkarmer, zur Verkrustung neigender, kalter Lehmboden auf Lehm im Untergrund bezeichnet werden kann. Nach vorgenommenen chemischen und mechanischen Untersuchungen enthält er bis auf eine Tiefe von 100 cm im Mittel der verschiedenen Bodenschichten: 0,112 % N, 0,100 % P_2O_5, 0,095 % K_2O und 0,080 % CaO, und in mechanischer Beziehung besteht er aus: 68 % abschlämmbaren Teilen, 31 % Feinsand ($< 0{,}5$ mm), 1 % Grobsand (0,5—2 mm) und 0 % Kies und Steinen (> 2 mm). Auf allen 4 Teilstücken erfolgte der Anbau nach den Regeln der verbesserten Dreifelderwirtschaft, und zwar dergestalt, daß diese Fruchtfolge auf 2 Teilstücken in neuzeitlicher Form und ebenfalls auf 2 Teilstücken in gewöhnlicher ortsüblicher Weise zur Durchführung kam.

Bei der neuzeitlichen Wirtschaft war man natürlich bestrebt, die erprobten acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen in Anwendung zu bringen. Die Stoppelflächen wurden alsbald nach Aberntung der Früchte einer Schälkultur mit entsprechender Verwendung von Egge und Walze unterzogen und im Spätherbst regelrecht zweispännig gepflügt, um so den Acker auf rauher Furche in den Winter zu bringen. Im Frühjahr wurde sodann unter möglichster Vermeidung einer weiteren Pflugfurche mittels Grubber, Egge und Walze der Acker zur Saat hergerichtet. Die Düngung erfolgte nach einem wohlüberlegten Plane bei erhöhrem Aufwande von Kunstdüngermitteln, der sich im Durchschnitt der Jahre je ha auf etwa 53 Goldmark belief. Die Saat bei Getreide geschah in meist 20 cm weiten Reihen, und die Pflanzenpflege erfolgte möglichst sorgfältig, indem nicht nur die Hackfrüchte, sondern auch das Getreide in der Regel einer pünktlichen Hackkultur unterzogen wurde. Bemerkt muß jedoch werden, daß die genannten Maßnahmen so vorgenommen wurden, wie sie auch einem mittleren bäuerlichen Landwirt ohne weiteres zugemutet werden können. So habe ich z. B. von der eigentlichen Tiefkultur und ebenso von sehr hohen Düngergaben Abstand ge-

Digitized by Google

nommen, weil ich mir sagte, solche Maßnahmen werden in der Mehrzahl der bäuerlichen Betriebe schließlich doch nicht durchgeführt.

Auf den beiden Teilstücken mit dem gewöhnlichen, ortsüblichen Anbau der Pflanzen war die Bodenbearbeitung weniger tiefgehend; die Stoppelflächen wurden vor Winter nur einmal gepflügt und die Schälkultur unterlassen. Die Düngung bestand hauptsächlich in der Verwendung von Stallmist und Gülle, während Kunstdüngergaben zurücktraten. Entsprechend den Mengen, die in geordneten bäuerlichen Betrieben hiesiger Gegend ausgestreut werden, habe ich den Kunstdüngeraufwand je ha im Durchschnitt der Jahre auf 9—10 Goldmark bemessen. Das Getreide wurde breitwürfig gesät, demgemäß mußte auch das Behacken unterbleiben. Als Sorten kamen in der Regel dieselben Sorten zum Anbau wie auf den Teilstücken mit der neuzeitlichen Wirtschaftsweise, in einigen Fällen wurde jedoch hievon abgewichen, indem statt Weizen Dinkel bezw. statt einer neueren eine ältere Sorte angebaut wurde. Doch wurden auf allen Teilstücken und in allen Jahren immer nur gezüchtete Sorten zum Anbau gebracht. Im übrigen wurden alle Arbeiten und Maßnahmen sorgfältig, d. h. so ausgeführt, wie sie in einem geordneten und nicht etwa einem nachlässig geführten Betriebe üblich sind.

Aus der in Tabelle 1 Seite 251 u. 252 angegebenen Übersicht ist nun für die verschiedenen Jahre der jeweilige Anbau mit den einzelnen Bodenbearbeitungs-, Düngungs- und Kulturmaßnahmen genau zu ersehen, und zwar sowohl für die neuzeitliche wie auch für die gewöhnliche verbesserte Dreifelderwirtschaft. Die Tabelle zeigt ohne weiteres, daß den Pflanzen auf den Teilstücken mit der neuzeitlichen Wirtschaft hinsichtlich Düngung, Vorbereitung des Ackers, Saat und Pflege der Saat mehr Aufmerksamkeit geschenkt wurde, als denjenigen auf den Teilstücken mit der gewöhnlichen Wirtschaft.[1]) Wenn freilich der Hohenheimer Dickkopf-Winterweizen von 1917 bei der neuzeitlichen Wirtschaft, wie das eigentlich hätte der Fall sein sollen, keine Hacke erhielt, so hängt dies mit den Kriegsverhältnissen zusammen. Beim Hafer von 1915 mußte wegen der Rotkleeuntersaat das Hacken selbstverständlich auch unterbleiben. Im übrigen ist zu den Angaben in Tabelle 1 weiter nichts zu bemerken.

2. Die Witterungsverhältnisse in den Versuchsjahren 1912/13 — 1920/21.

Über die Witterungsverhältnisse in den einzelnen Versuchsjahren mögen nachfolgende Ausführungen näheren Aufschluß geben:

1913.

Nach einem sehr frühen Vorfrühling mit einschneidenden Kälterückfällen im April zeigten die in diesem Jahre gebauten Runkelrüben im regenreichen, aber

[1]) Der Kürze wegen werden die Teilstücke mit dem neuzeitlichen Ackerbau in den Tabellen und gelegentlich auch im Text mit I, diejenigen mit der gewöhnlichen Anbauweise mit II bezeichnet.

Digitized by Google

trotzdem sonnigen und warmen Mai einen gleichmäßigen Aufgang. Durch einen am 31. 5. niedergegangenen wolkenbruchartigen Regen, von Hagelschlag und heftigem Sturm begleitet, wurden die jungen Pflänzchen um einige Wochen in ihrer Entwicklung zurückgebracht und zahlreiche Pflanzen zu- oder fortgeschwemmt und der Boden vollständig verschlemmt. Nach (anfangs Juni) schönen und warmen Tagen setzte ab Mitte Juni bis Ende Juli ein regnerisch kühles Wetter im Hochsommer ein, welches für die Weiterentwicklung nicht besonders günstig war. Nur die vorübergehend warmen Tage (Ende Juli — Anfang August) unterbrachen die nachher wiederum einsetzende kühle Regenzeit. Das heitere, ziemlich milde Herbstwetter Ende September und im Oktober kam der Bildung und Ablagerung von Zucker noch sehr zu gute.

1914.

Durch die häufigen, aber milden Niederschläge in dem relativ warmen November entwickelte sich die trocken eingebrachte Dinkelsaat sehr gut und hat den spät eingetretenen, mäßig kalten und kurzen Winter günstig überstanden. In dem regnerisch kühlen, aber frostfreien März, dem wärmeren April und den sonnigen, trockenen ersten Maitagen zeigten das Feld einen guten, vielversprechenden Bestand. Der darauf folgende kühle, niederschlagsreiche Mai und Juni beeinträchtigten ein günstiges Wachstum sehr. Ungewöhnlich starkes Auftreten von Getreiderost und schwere Schädigung durch Lagerung infolge der Ende Juni eingetretenen wolkenbruchartigen Niederschläge stellten das Versuchsergebnis trotz der überaus günstigen Erntewitterung immer mehr in Frage, so daß die weniger gedüngten Parzellen wegen der geringeren Lagerung des Dinkels noch einen um ein wenig höheren Kornertrag brachten.

1915.

Nach einem kühlen Vorfrühling und niederschlagsreichen März erfolgte 2 Wochen darauf die Hafersaat, die bei dem warmen, trockenen Wetter Ende April und Mai einen günstigen Auflauf und eine rasche Anfangsentwicklung zeigte. Der anfangs trockene, später schlagregenreiche Hauptfrühling und vorwiegend trockene und warme Sommer hatte eine ungleiche und frühzeitige Reife zur Folge und gab noch befriedigende Hafererträge trotz vereinzelter Schädigung durch Fritfliege und Thrips. Durch die Ende Juli einsetzende niederschlagsreiche und wenig erwärmte Witterung wurde die Ernte sehr verzögert, aber trotzdem noch gut eingebracht.

1916.

In der nach der Saat im Vorjahr auftretenden und den ganzen Sommer über vorwiegenden Trockenheit entwickelte sich die junge Kleesaat nur schwach und mangelhaft und konnte sich bei dem kühlen, regenarmen Herbst infolge bedenklicher Austrocknung des Bodens schlecht bestocken, so daß eine Nachsaat im September notwendig wurde. Nach einem überaus milden Hauptwinter mit wenig

Digitized by Google

Frost und Schnee, aber reichlichem Regen, und einem wechselvollen bald rauhen, bald milden Nachwinter kam Ende April ein warmes Frühlingswetter zur Herrschaft, das den Klee zu einer raschen, üppigen Entwicklung brachte. Die Ende Mai bis Mitte Juni vorherrschende kühle und regnerische Witterung sicherte durch die nötige Feuchtigkeit gute Erträge des 1. Schnittes, die dann in der darauffolgenden 7 Wochen langen, mäßig heißen und ziemlich trockenen Zeit gut eingebracht wurden. Der kurze und trockene Hochsommer, 16. Juli — Mitte August, wurde erst in der zweiten Augusthälfte von häufigen Regenfällen abgelöst, so daß der Ertrag des 2. Schnittes ein mäßiger blieb.

1917.

Bei dem vorherrschend kühlen Herbst des Vorjahrs mit einzelnen Niederschlägen und einigen frühen Vorstößen des eigentlichen Winterwetters (Mitte September, Ende Oktober und 2. Hälfte November), im übrigen aber bei überwiegender Witterung von spätherbstlichem Gepräge konnte sich die junge Wintersaat befriedigend entwickeln. Erst die schneelose, strenge, frostige Winterwitterung (Ende Januar bis Anfang März) hatte bei Winterweizen großen Schaden angerichtet. Der anschließende Vorfrühling beschränkte sich auf wenig mäßige Fröste und Ende März und April auf häufige, nicht besonders ergiebige kalte Niederschläge, sodaß erst Ende April die noch rückständige Vegetationsentwicklung in den sommerlich warmen und sonnigen Maitagen das Versäumte rasch wieder hereinholte. Das warme Juniwetter mit viel Sonnenschein und häufigen, hinreichenden Gewitterregen bewirkte ein frühzeitiges Lagern. Die nachfolgende Trockenheit im Juli war für Winterweizen ohne Schaden und die in den letzten Julitagen einsetzende kühle, regenreiche Zeit sicherte trotzdem eine gute Einbringung der Ernte, weil sie anfangs mit einzelnen Trockenpausen abwechselte.

1918.

In dem frühlingsmäßigen Nachwinter und dem milden, trockenen März wurde die Gerstensaat und ihr Aufgang begünstigt, aber durch den regnerischen April und die vielen, späten, kalten Rückschläge (19., 23. April, Anfang und 25. bis 29. Mai und zuletzt 5.—6. Juni) in der günstigen Entwicklung sehr benachteiligt. Der starken Austrocknung im Mai und Anfang Juni folgte ein kühler, wärmearmer Sommer mit spärlichen Anfeuchtungen. Durch die frühzeitige Saat war eine gute Ausnützungsmöglichkeit der Winterfeuchtigkeit gewährleistet, so daß die Trockenheit keine starke Beeinträchtigung des Ernteertrags hervorrief, obwohl Köstlins frühe Fruwirth-Goldthorpe zu den wasseranspruchsvollen Sorten gehört.

1919.

Durch andere Arbeiten verhindert, hatte sich die Bestellung der Runkelrübensaat etwas hinausgeschoben und bei der kalten ungünstigen Saatzeit zeigte die

Digitized by Google

Saat, insonderheit auf den Teilstücken mit dem gewöhnlichen Anbau, einen sehr ungleichmäßigen und lückenhaften Aufgang, trotzdem 8 Tage nach derselben warme trockene Tage einsetzten. Der trockene Mai und der niederschlagsarme Juni waren für die Anfangsentwicklung der Rüben nicht sehr günstig; der sonnenscheinarme, kühle Juli mit seinen unzureichenden Niederschlägen hemmte eine freudige Weiterentwicklung. Die ab 25. Juli auftretende starke Trockenheit und Hitze des Spätsommers und Frühherbstes mit ungenügenden Regenfällen verursachten eine spät reifende, geringe bis mittlere Ernte von klein gebliebenen Futterrüben. Die mäßige Temperaturerniederung unter 0° C Anfang Oktober fügte den Rüben keinen Schaden mehr zu.

1920.

Die nach der späten Saat allzufrüh einsetzenden winterlichen Vorstöße verhinderten nach einer günstigen Keimung eine kräftigende Weiterentwicklung, die erst nach dem mäßig kalten Winter bei der milden, mäßig feuchten Witterung im Februar und Anfang März nachgeholt werden konnte. Gegen die nun folgenden rauhen östlichen Winde und kalten Nächte bot die Schneedecke einen wirksamen Schutz. Die ab Mitte März langsam und gleichmäßig ansteigende Temperatur und genügende Feuchtigkeit ließen die Wintersaaten im Frühjahr prächtig gedeihen. Der mittelstarke Hagelschlag am 27. Mai richtete keinen bemerkenswerten Schaden an. Die anfangs kühle, dann aber trockene warme Witterung des Monats Juni, unterbrochen durch die im 1. Drittel des Juli mit Sturm verbundenen, heftig niedergehenden Regen, welche bei Winterweizen ein mäßiges Lagern zur Folge hatten, und die überwiegend sonnigen Tage des Rests dieses Monats und anfangs August sorgten für ein baldiges Ausreifen und gutes Einbringen der guten Ernte.

1921.

Die bei geringer Winterfeuchtigkeit trocken eingebrachte Sommerweizensaat zeigte nach dem baldigen Regen und sonnig warmen Wetter des Frühjahrs einen gleichmäßigen Auflauf, dem auch eine für Schossen und Blühen günstige Witterung folgte. Der Anfang Juli niedergegangene, schlagregenartige Gewitterregen und die feuchtwarme Witterung riefen einen schwachen Rostbefall und ein leichtes Lagern der Hohenheimer Neuzüchtung hervor. Die sonstige große Trockenheit des Jahres war bei der frühen Aussaat und dem tiefgründigen, den Wasservorrat gut speichernden Lehmboden des Versuchsfeldes ohne besondere Nachteile, trotzdem wohl diese feuchtigkeitsliebende Hohenheimer Züchtung bei reichlicheren Niederschlägen noch höhere Erträge geliefert hätte.

3. Die Versuchsergebnisse.

In Tabelle 2 Seite 253 u. 254 sind nun die Versuchsresultate übersichtlich zusammengestellt, und zwar unter Buchstabe a diejenigen bei Getreide, unter b diejenigen bei Runkelrüben und unter c diejenigen bei Rotklee.

Digitized by Google

Sehen wir zunächst auf die Getreideversuchsergebnisse der einzelnen Jahre in Tabelle 2 a:

1914. Hohenheimer weißer Kolbendinkel. Wesentliche Unterschiede im Ertrag zwischen I und II sind hier nicht zu bemerken. Es hat sogar die gewöhnliche Wirtschaft hinsichtlich Korn- und Strohertrag und Qualität der Körner durchgehends um eine Kleinigkeit besser abgeschnitten wie die neuzeitliche. Wie bereits bemerkt, haben wir die Erklärung dieser Tatsachen in dem Auftreten ungewöhnlich starker Niederschläge im Juni und Juli zu suchen, die dem üppiger stehenden Dinkel auf den Teilstücken I größeren Schaden durch Lagern zufügten als dem weniger üppigen Stand auf den Teilstücken II.

1915. Kühles Siegeshafer mit Klee-Einsaat. In diesem Jahre brachte die neuzeitliche Wirtschaft gegenüber der gewöhnlichen einen Hafermehrertrag von 8,08 dz Körner und 17,75 dz Stroh je ha. 1915 war wegen des trockenen Sommers im allgemeinen ein schlechtes Haferjahr, aber unser Versuch zeigt doch, wie gerade in einem solchen Jahr eine sachgemäße Düngung und Pflege sich recht gut bezahlt macht.

1917. Hohenheimer Dickkopfwinterweizen. Der Jahrgang war der Winterweizenentwicklung nicht ungünstig und der Weizen stand auf beiden Parzellen gut. Doch auf den Teilstücken I war er üppiger und gleichmäßiger als auf den Teilstücken II. Die starken Gewitterregen aber, die sich während und nach dem Schossen einstellten, bewirkten auf der rationellen Seite eine frühere und stärkere Lagerung, so daß hierdurch der Kornertrag auf I um 2,73 dz niedriger ausfiel wie auf II.

1918. Köstlins frühe Fruwirth-Goldthorpegerste. Wie die Tabelle zeigt, brachte die neuzeitliche Wirtschaft je ha 9,67 dz Körner und 14,24 dz Stroh mehr als die gewöhnliche Wirtschaft. Auch der Befall der Gerste von der Streifenkrankheit war etwas geringer bei I wie bei II.

1920. Hohenheimer Dickkopfwinterweizen auf den Teilstücken I und Steiners roter Tiroler Dinkel auf den Teilstücken II. Um das Ergebnis vergleichsfähig zu machen, wurde beim Dinkel der Ertrag an bespelzter Frucht auf Grund der Spelzenprozentbestimmung in einen solchen an glatter Frucht umgerechnet. Im vorliegenden Jahr ist nun das Ernteergebnis ganz besonders zu Gunsten der neuzeitlichen Behandlung ausgefallen, indem diese einen Mehrertrag von 17,42 dz Körner und 19,16 dz Stroh je ha zur Folge hatte. Wie wir der Tabelle entnehmen können, war der Dinkelhektarertrag 34,34 dz Vesen gleich 24,24 dz glatte Frucht, auch Kernen genannt. Dieser Ertrag wird in Württemberg, dem klassischen Land des Dinkelbaus, von jedem Dinkelbauer als ein sehr hoher bezeichnet. Unser Versuch zeigt aber, daß ein solcher Ertrag durch Weizenbau bei entsprechender Bodenbearbeitung, Düngung und Pflege der Pflanzen doch noch um den ganz gewaltigen Betrag von rund 17,5 dz glatter Frucht gesteigert werden

Digitized by Google

kann. Gerade dieser Versuch sollte jedem Anhänger des Dinkelbaus und der altmodischen ortsüblichen Wirtschaftsweise sehr zu denken geben.

1921. Hohenheimer Sommer weizen neue Zucht auf den Teilstücken I und Hohenheimer Sommerweizen alte Zucht auf den Teilstücken II. Wie auch in den verschiedenen sonstigen Jahren, wo Getreide zum Anbau kam, zeigten die Teilstücke I schon von den ersten Entwicklungsstadien an einen wesentlich besseren Stand der Früchte wie die Teilstücke II. Im vorliegenden Fall war der Sommerweizen auf I nicht nur bedeutend üppiger und höher im Wuchs, sondern auch viel dunkelgrüner in der Farbe und so ist natürlich das Ernteresultat wiederum in starkem Maße zu Gunsten von I ausgefallen, indem I je ha nicht weniger als 12,48 dz Körner und 22,26 dz Stroh mehr hervorbrachte als II.

Was nun die Versuchsergebnisse bei Runkelrüben anbetrifft, so gibt hierüber die Tabelle 2 b näheren Aufschluß.

1913. Remlinger Runkelrübe. Schon während der Entwicklung im Sommer waren die Rüben auf I denjenigen auf II voraus, indem I frühzeitiger einen geschlossenen Bestand aufwies als II. Daß die Rüben auf I ein kleineres Durchschnittsrübengewicht zeigten als diejenigen auf II, ist selbstverständlich angesichts des Umstandes, daß bei I 5 und bei II nur $3^1/_3$ Rüben auf die Fläche von 1 qm entfallen. Das kleinere Durchschnittsrübengewicht bei I steht aber durchaus nicht im Einklang zu dem kleineren Standraum, es ist wesentlich höher, als diesem entsprechen würde, und so kommt es, daß auch der Flächenertrag bei I je ha um 258,3 dz Rüben und 88 dz Blätter höher ist wie bei II.

1919. Lawaetz gelbe olivenförmige Barres. Auch in diesem Versuchsjahre waren die Rüben gleich von Anfang an bei I im Vorsprung. Schon das Auflaufen der jungen Rübensaat gestaltete sich infolge der besseren mechanischen Beschaffenheit des Bodens an der Oberfläche wesentlich günstiger und die Zahl der späteren Fehlstellen war merklich geringer auf den Teilstücken mit der neuzeitlichen Anbauweise als bei denen mit dem gewöhnlichen Ackerbau. Im übrigen brachte I je ha 265,34 dz Rüben und 34,68 dz Blätter mehr als II. Bemerken möchte ich noch, daß wir mit Rücksicht auf den übrigen Anbau des Versuchsfeldes verhältnismäßig spät, d. h. erst am 3. Mai, zum Auslegen der Rübenkerne von Hand in das vorher längs und quer markierte Land kamen. Dieser Zeitpunkt dürfte im vorliegenden Jahrgang nach meinen Wahrnehmungen für die Rübensaat zu spät und mit der Grund dafür gewesen sein, daß die Rübenerträge überhaupt nicht eben besonders hoch waren. Bei der bei I gereichten Düngung hätten die Erträge an Rüben noch höher als 620,92 dz sein können. Es herrschte nach der Saat längere Zeit Trockenheit und wir hatten Mühe, die Rüben durchzubringen. Bei normaler Rübensaatzeit, etwa um Mitte April, wären jedenfalls noch höhere Erträge und damit wahrscheinlich eine noch günstigere Wirkung durch die rationelle Anbauweise erzielt worden, als es ohne dies schon der Fall war.

Digitized by Google

Die Versuchsresultate bei Rotklee, der 1915 unter Hafer gesät wurde und 1916 in der Nutzung stand, sind in Tabelle 2 c niedergelegt. Der Stand des Rotklees war auf den beiderlei Teilstücken ein normaler und hat im ersten und zweiten Schnitt zusammen ergeben je ha bei I 113,4 und bei II 105,7 dz Heu, also bei I einen Mehrertrag von 7,7 dz Rotkleeheu gegenüber von II. Von allen Teilstücken wurde auch noch ein dritter Schnitt genommen, der im Durchschnitt aller Parzellen je ha 179 dz grüne Masse gleich etwa 30 dz Heu lieferte. Doch wurde es unterlassen, den Ertrag nach den einzelnen Teilstücken getrennt festzustellen.

4. Die Rentabilitätsberechnung.

Überschauen wir nun die Ergebnisse unseres 9jährigen Dauerversuchs, so ergibt sich ohne weiteres, daß derselbe entschieden zu Gunsten des neuzeitlichen Acker- und Pflanzenbaus ausgefallen ist. Dies war übrigens auch schon durch den bloßen Augenschein am Stand der Früchte in jedem einzelnen Jahre mit voller Deutlichkeit zu erkennen. Der Versuch hat daher auf die zahlreichen Besucher unseres Versuchsfeldes während des Sommers immer einen besonderen Eindruck gemacht und wird so seine Wirkung wohl nicht verfehlt haben. Nun aber erhebt sich die Frage, ob sich der höhere Aufwand bei dem neuzeitlichen Betrieb in der vermehrten Ernte bezahlt machte, mit anderen Worten, ob er sich auch rentierte. Um in dieser Beziehung klar zu sehen, haben wir eine eingehende Rentabilitätsberechnung vorgenommen. Die der Berechnung zu Grunde gelegten Preise der Ernteprodukte und der Produktionsmittel sowie die darnach sich ergebenden Kosten der einzelnen Arbeiten sind im nachstehenden übersichtlich zusammengestellt, und zwar unter Berücksichtigung der Verhältnisse vor und nach dem Kriege. (Siehe Tabelle 3 Seite 254 ff.).

An Hand vorstehenden Preis- und Kostenverzeichnisses konnte nun zur Rentabilitätsberechnung geschritten werden. Es wurde dabei in der Weise vorgegangen, daß man bei der in jedem einzelnen Versuchsjahr gebauten Frucht dem Mehrgegebenenfalls auch dem Minderertrag bei I den Mehraufwand bei II gegenüberstellte, um so in möglichst einwandfreier Weise den durch den fortschrittlichen Ackerbau erzielten Reingewinn bezw. den Verlust zu errechnen. Auf Grund der alljährlich vorgenommenen genauen Aufschriebe nicht nur der Ernteerträge, sondern auch des gemachten Aufwandes an Düngung, Hand- und Gespannarbeiten konnte diese Rechnung bis ins kleinste hinaus durchgeführt werden. Die näheren Einzelheiten mögen nachstehender Tabelle 4, Seite 257 u. 258, entnommen werden.

Die Zahlen in vorstehender Übersicht vermitteln die Tatsache, daß mit Ausnahme des Jahres 1917, wo infolge der heftigen Gewitterregen und der damit zusammenhängenden stärkeren Lagerung des angebauten Weizens ein Verlust zu verzeichnen war, in jedem einzelnen Versuchsjahr der neuzeitliche Acker- und Pflanzenbau gegenüber dem ortsüblichen einen Reingewinn zur Folge hatte, der in einzelnen Jahren, wie namentlich 1920 bei Winterweizen und 1921 bei Sommer-

Digitized by Google

weizen, zu recht ansehnlicher Höhe sich steigerte. Der Gewinn war besonders hoch in den Jahren, wo zu dem neuzeitlichen Ackerbau gleichzeitig die Verwendung einer besseren Sorte hinzukam, während bei der ortsüblichen Anbauweise noch die altmodische Sorte benützt wurde. Im übrigen betrug laut unserer Rentabilitätsberechnung der Reingewinn zu Gunsten der neuzeitlichen Anbauweise je ha im Mittel der 9 Versuchsjahre:

a) bei Zugrundlegung von Vorkriegspreisen (Mittel der Jahre 1910—1914) . . . . . ℳ 175.46

b) bei Zugrundlegung von Nachkriegspreisen (1. März 1922) . . ℳ 7113.50

Wie ich bereits in der Einleitung bemerkte, wurde in unserem Versuch der gewöhnliche ortsübliche Acker- und Pflanzenbau in der Weise durchgeführt, wie ihn der geordnete, nicht aber der nachlässige Landwirt auszuüben pflegt. Hätte ich den Betrieb des letzteren nachgeahmt, beispielsweise die Bodenbearbeitung in ganz oberflächlicher Weise gehandhabt, das Unkraut nur wenig bekämpft, schlechtes Saatgut von alten, abgebauten, mit Pflanzenkrankheiten behafteten Sorten gewählt usw., wie solche Betriebe ja auch vorkommen, so wäre das Ergebnis zu Gunsten der neuzeitlichen Anbauweise in noch viel stärkerem Maße ausgefallen, als es unser Versuch aufweist. Der Versuch dürfte aber auch geeignet sein, darzutun, daß es grundfalsch ist, wenn in gegenwärtiger Zeit, wie man da und dort hören und lesen kann, den Landwirten geraten wird, extensiv zu wirtschaften, d. h. die derzeitigen hohen Aufwendungen für die Beschaffung der verschiedenen Produktionsmittel und die hohen Arbeitslöhne zu sparen, um so ja kein Risiko einzugehen. Unser Versuch zeigt klipp und klar, daß durch einen fortschrittlichen Acker- und Pflanzenbau nicht nur die Erträge überhaupt sehr wesentlich gesteigert werden können, sondern auch, daß gerade bei den derzeitigen Preisrelationen höhere Aufwendungen sich ganz besonders gut bezahlt machen. Im übrigen möchte ich noch weiter betonen, daß angesichts der bestehenden weltwirtschaftlichen Verhältnisse sicherlich die landwirtschaftlichen Erzeugnisse noch auf lange Zeit hinaus gesucht und demzufolge im Preise hoch sein werden, wir also anstandslos größere Aufwendungen zur Erzielung höherer Erträge werden riskieren können. Ich glaube also auf Grund des vorliegenden Versuchsergebnisses ohne Einschränkung sagen zu können, daß die Landwirte alle Ursache haben, ihren Betrieb auf hohe Erträge einzustellen und den ihnen anvertrauten Grund und Boden durch entsprechende Aufwendungen unter Benützung der neueren Errungenschaften und Erfahrungen auf wissenschaftlichem und praktischem Gebiet zur höchsten Leistung anzuspornen. Sie leisten dadurch nicht nur sich selbst, sondern auch der Volksgemeinschaft, unserem darniederliegenden Vaterland, einen wertvollen Dienst.

Digitized by Google

Tabelle 1. Übersicht über Kulturarbeiten und Düngung bei der neuzeitlichen (I) und der gewöhnlichen (II) verbesserten Dreifelderwirtschaft in den 9 Versuchsjahren 1913—1921.

Jahre		1913		1914		1915		1916	
Kulturpflanzenart und Sorte		Remlinger-Runkelrübe 1. Nachbau.		Original-Hohenheimer weißer Kolbenbinkel		Kühles Siegeshafer 2. Nachbau		Rotklee	
		Art	Zeit	Art	Zeit	Art	Zeit	Art	Zeit
Düngung je ha	I.	375 dz Stallmist 500 kg Thomasm. 150 „ 40% Kalisalz 100 „ Chilesalpet. 250 hl Jauche	31. 1. 8.4. 15.5. 11.6. 27.6.	500 kg Thomasm. 150 „ Chilesalpet.	20.10. 13. 3.3.	2000 kg Ätzkalk 200 kg Thomasm 250 „ 40% Kalisalz 150 „ schwefels. Ammoniak 100 „ S'phosphat	3.11.14 7.4. 22.4.	300 kg Thomasm. 240 „ 40% Kalisalz	11.12.
	II.	280 dz Stallmist 250 hl Jauche	31 1. 27.6.	250 hl Jauche	26.3.	240 dz Stallmist 300 kg Thom. mehl	26.3. 22.4.	400 kg Thomasm.	11.12.
Vorbereitung zur Saat	I.	15 cmt. Unterpflügen d. Stallmist. Abeggen Markieren (50:40 cm)	4.2. 14. 25.4.	15 cm t. Saatfurche u. Walzen	18.10.	4-6 cm t. Schälfurche Unterbr. d. Kalks m. Federz'kultiv. 18 cm t. Furche Walzen	19.8.14 3.11.14 17.3 23.3.	siehe 1915 Eggen	4.9.
	II.	11 cmt. Unterpflügen d. Stallmist. Markieren (60:50 cm)	24.4. 25 4	12 cm t. Saatfurche	18.10	10-12 cm Furche 10 cm t. Saatfurche	6.10 22.4.	siehe 1915 Eggen	4.9.
Saat	I.	Samen mit der Hand gelegt	26.4	Drillsaat, 20 cm Reihenentferng. 2,2 dz je ha	20.10.	Drillsaat, 16,6 cm Reihenentferng. 1,3 dz je ha	22.4.	Handsaat, 23 kg je ha, Fehlst. nachgesät	15.5. 8.9.
	II.	Ebenso	26 4.	Handsaat, 2,4 dz je ha, eingeeggt	20.10.	Handsaat, 1,5 dz je ha, eingeeggt	22.4	Handsaat, 23 kg je ha, Fehlst. nachgesät	15.5. 8.9.
Pflege der Saat	I.	3 mal Handhacke 1 m Hacke m. Pflug Vereinzeln Unkraut abgesch.	17.5. 17.6. 7.7. 3 6. 10 6. 31 7.	2 mal Handhacke	14.4. 29.4.	Rotkleeeinsaat einegg. m. Saategge und zerkleinern der Schollen von Hand	15.5.	Eineggen des nachgesäten Rotklees	11. 9.
	II.	2 mal Handhacke 1 m Hacke m. Pflug Vereinzeln	17.5 18.6 18 6. 10 6.			Ebenso	15 5.	Ebenso	11. 9.
Ernte	I.		13. u. 16 10	von Hand mit Sense	3.8.	mit Getreidemäher	11.8	I. Schnitt II. Schnitt III. Schnitt	9. 6. 16 6. 28.7. 30 9.
	II.		„	„	3.8.	„	11.8.	Ebenso	„

Digitized by Google

Forts. von Tab. 1. Übersicht über Kulturarbeiten und Düngung bei der neuzeitlichen (I) und der gewöhnlichen (II) verbesserten Dreifelderwirtschaft in den 9 Versuchsjahren 1913—1921.

1917		1918		1919		1920		1921	
Original Hohenheimer Dickkopf-Winterweizen		Köstlins frühe Fruwirth-Goldthorpe Gerste 1. Nachbau		Lawaetz gelbe olivenförmige Barres Runkelrübe 1. Nachbau		Original Hohenheimer Dickkopf (I) und Steiners roter Tiroler Dinkel 2. Nachbau (II)		Original Hohenheimer Sommerweizen (Neuzüchtung) (I) und alte Züchtung (II)	
Art	Zeit	Art	Zeit	Art	Zeit	Art	Zeit	Art	Zeit
500 kg Thomasm. 150 „ 40% Kalisalz 150 dz Stallmist	7. 10 3. 2.	270 kg Thomasm. 200 „ 40% Kalisalz m Maschine gestr. 75 kg schwefels. Ammoniak	22. 3. 22. 4.	350 dz Stallmist 270 kg Thomasm. 120 „ 50% Chl'kalk 200 kg schwefels. 150 kg Ammon. 250 hl Jauche	7. 1. 13. 3. 28. 4. 21. 6. 8. 7.	300 kg Thomasm. 120 kg Chlorkali 150 „ schwefels. Ammoniak	25. 10. 20. 3.	200 kg Thomasm. 80 „ 50% Chlorkali 100 kg schwefels. Ammoniak	23 2. 15. 3.
120 kg schwefels. Ammoniak	5. 4.	300 kg Thomasm. 100 „ 40% Kalisalz von Hand gestr.	12 4	200 dz Stallmist 250 hl Jauche	14. 1. 8. 7	200 dz Stallmist	23. 10.	300 kg Thomasm.	23. 2.
15 cm t. Saatfurche Walzen	2. 10. 7. 10.	6 cm t. Schälfurche u. Walzen 15 cm t. Herbstfurche	17. 8. 29. 11.	6 cm t. Sch'furche 15 cm t. Unterbr. des Stallmistes Abeggen Markieren (50:40 cm)	8. 9. 14. 1. 19. 3. 3. 5.	15 cm t. Saatfurche	24 10.	6 cm t. Schälfurche u. Walzen Eggen 18 cm t. Herbstfurche	21. 8. 13. 9. 19 10.
15 cm t. Saatfurche	2. 10.	13 cm t. Furche	13. 2	12 cm t. Unterpflüg. d. Stallm. Abeggen Markieren (60:50)	14. 1. 19. 3. 3. 5.	12 cm t. Saatfurche u. Unterbringen des Stallmistes	24. 10.	10 cm t. Schälfurche 12 cm t. Saatfurche	29. 9. 2 3.
Drillsaat 20 cm Reihenentf. 1,3 dz pro ha	10. 10.	Drillsaat 20 cm Reihenentf. 1,3 dz je ha	22. 4.	Samen mit der Hand gelegt	3. 5.	Drillsaat 20 cm Reihenentf. 1,3 dz je ha	25 10.	Drillsaat 20 cm Reihenentf. 1,4 dz je ha	2. 3.
Handsaat, 1,75 dz pro ha, eingeeggt	10. 10.	Handsaat, 1,6 dz je ha, eingeeggt	22. 4.	Ebenso	3. 5.	Handsaat, 2 dz je ha, eineggen	25. 10.	Handsaat 1,6 dz je ha Eineggen	2. 3
		Handhacke	30. 5.	2 mal Walzen 2 mal Handhacke 1 m. Hacke m Pflug Vereinzeln und nachpfl.	6. 5. 24. 5. 21. 6. 14. 7. 2. 6. 20. 6.	Walzen 1 mal Handhacke	20. 3 12. 4	Eggen mit Saategge 1 mal Handhacke	26. 3. 6. 5.
		Disteln gesätet	29. 5.	Ebenso	„	Walzen	20. 3.		
von Hand mit Sense	9. 8.	von Hand mit Sense	14. 8		17. 10.	von Hand mit Sense	28 7.	mit Getreidemäher	2. 8.
„	9. 8.	„	14. 8.		„	„	23. 7.	Ebenso	2. 8.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Ergebnisse der Versuche bei neuzeitlicher (I) und bei gewöhnlicher (II) verbesserter Dreifelderwirtschaft und Unterschiede der Versuchsergebnisse (I-II.)

a) Bei Getreide.

Versuchsjahre u. Kulturpflanzenarten u. -sorten		Zahl der Teilstücke und Anbaufläche ar	Vegetat. beobachtung: Lagerung Zeit	Lagerung Stärke[1]) b. Schnitt	Streifenkrankheit	Ertrag pro ha: an Korn Mittel v. 2 Teilst. dz	an Korn Abweichg. v. demselb. dz	an Korn mittlere Schwankg. in %	an Korn einschließl. Saatgutersparnis dz	an Stroh Mittel v. 2 Teilst. dz	an Stroh Abweichg. v. demselb. dz	an Stroh mittlere Schwankg. in %
1914 Hohenheimer weißer Kolbendinkel	I.	2×7,86	14.6.	4	—	30,06	±1,58	5,26	30,26	48,39	±1,86	3,84
	II.	„	„	3	—	30,82	±4,41	14,3	30,82	48,78	±7,11	14,57
	I.-II.	—	—	+1	—	−0,76	-(±2,83)	-9,04	-0,56	-0,39	-(±5,25)	-10,73
1915 Kühles Siegeshafer	I.	2×7,77	—	—	—	25,62	±1,56	6,09	25,82	47,0	±3,12	6,64
	II.	„	—	—	—	17,54	±1,42	8,1	17,54	29,25	±2,25	7,70
	I.-II.	—	—	—	—	+8,08	+(±0,14)	-2,01	+8,28	+17,75	+(±0,88)	-1,06
1917 Hohenheimer Dickkopf Winterweiz.	I.	2×8,10	15.6.	4—5	—	34,57	±1,17	3,38	35,02	64,80	±3,60	5,56
	II.	„	„	3—4	—	37,30	±1,20	3,22	37,30	64,85	±5,75	8,87
	I.-II.	—	—	+1	—	−2,73	-(±0,03)	+0,16	-2,28	-0,05	-(±2,15)	-3,31
1918 Köstlins frühe Fruwirth-Goldthorpe Gerste	I.	2×8,10	4. 7.	1—2	3	28,82	±0,38	1,32	29,12	38,78	±1,82	4,70
	II.	„	„	1	4	19,15	±2,65	13,84	19,15	24,54	±4,72	19,23
	I.-II.	—	—	+0,5	−1	+9,67	-(±2,27)	-12,52	+9,97	+14,24	-(±2,90)	-14,53
1920 Hohenh. Dickkopf (I) u. Steiners rot. Tiroler Dinkel (II).	I.	2×7,93	3. 7.	4	—	41,66	±1,08	2,59	42,15	74,23	±1,05	1,41
	II.	„	—	0	—	34,34V[2]) 24,24 K	±1,80V ±1,26K	5,24V 5,20K	24,24	55,07	±3,77	6,85
	I.-II.	—	—	+4	—	+17,42	-(±0,16)	-2,61	+17,91	+19,16	-(±2,72)	-5,44
1921 Hohenheimer Sommerweizen Neuzüchtg. (I) u. alte Zucht (II)	I.	2×7,84	—	0	—	32,78	±0,91	2,78	32,98	61,97	±2,32	3,74
	II.	„	—	0	—	20,30	±1,80	8,87	20,30	39,71	±3,03	7,63
	I.-II.	—	—	—	—	+12,48	-(±0,89)	-6,09	+12,68	+22,26	-(±0,71)	-3,89

[1]) 0 = fehlen = leicht, 2 = ziemlich, 3 = mittel, 4 = stark, 5 = sehr stark.
[2]) V = Vesen oder bespelzte Frucht, K = Kernen oder nackte Frucht.

Digitized by Google

b) Bei Runkelrüben.

Versuchsjahre und Sorten		Anbau: Teilstückzahl und Fläche ar	Anbau: Weite cm	Rübenertrag pro ha: Mittel von 2 Teilstücken dz	Rübenertrag pro ha: Abweichung v. Mittel dz	Rübenertrag pro ha: mittlere Schwankung in %	Blätterertrag pro ha: Mittel von 2 Teilstücken dz	Blätterertrag pro ha: Abweichung v. Mittel dz	Blätterertrag pro ha: mittlere Schwankung in %	Durchschnittsgewicht: einer Rübe kg	Durchschnittsgewicht: der Blätter einer Rübe kg
1913 Remlinger	I.	2×7,56	50:40	806,0	±12,83	1,62	240	±1,85	0,77	1,63	0,48
	II.	2×7,63	60:50	547,7	±60,17	10,0	152	±28,10	18,48	1,67	0,46
	I.-II.	-(2×0,07)	-0,1 qm	+258,3	-(±47,34)	-8,38	+88	-(±26,25)	-17,71	-0,04	+0,02
1919 Lawaetz gelbe olivenförmige Barres	I.	2×7,60	50:40	620,92	±61,29	9,89	129,45	±7,51	5,8	1,24	0,26
	II.	2×7,68	60:50	355,58	±57,76	16,25	94,77	±4,30	4,43	1,07	0,28
	I.-II.	-(2×0,08)	-0,1 qm	+265,34	+(±4,53)	-6,36	+34,68	+(±3,21)	+1,37	+0,17	-0,02

c) Bei Rotklee.

		Zahl der Teilstücke u. Fläche ar	Ertrag an Grünmasse pro ha: Mittel von 2 Teilst. I. Schn. dz	Ertrag an Grünmasse pro ha: Mittel von 2 Teilst. II. Schn. dz	Heugewicht a. 10 kg Grünm.: 1. Schnitt kg	Heugewicht a. 10 kg Grünm.: 2. Schnitt kg	Heuertrag pro ha: Mittel von 2 Teilstücken I. Schnitt	Heuertrag pro ha: Mittel von 2 Teilstücken II. Schnitt	Heuertrag pro ha: I. u. II. Schnitt zusammen in dz	Ertrag an Grünmasse pro ha III. Schnitt dz
1916 Rotklee	I.	2×4,01	366	246,3	2,07	1,52	75,9	37,5	113,4	179
	II.	2×4,01	338,3	231,8	2,06	1,56	69,4	36,3	105,7	
	I.-II.	—	+27,7	+14,5	+0,01	-0,04	+6,5	+1,2	+7,7	—

Tabelle 3. **Zusammenstellung der Preise für Ernteprodukte und Produktionsmittel sowie der Kosten der einzelnen Arbeiten.**

I. Preise für Ernteprodukte. (I nach dem 5jährigen Mittel (1910—14) aus den Württbg. Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde 1916.)	Preise a) vor dem Kriege (1910/14) ℳ	Preise b) nach dem Kriege (1. 3. 1922) ℳ
1 dz Weizen	21.—	1000.—
1 dz Dinkel	16.—	700.—
1 dz Gerste	18.—	800.—
1 dz Hafer	17.50	700.—
1 dz Weizen- und Dinkelstroh	4.—	80.—
1 dz Hafer- und Gerstenstroh	4.50	100.—
1 dz Kleeheu	6.50	320.—
1 dz Runkelrüben	2.—	60.—
1 dz Runkelrübenblätter	0.50	10.—

Digitized by Google

II. Preise für Produktionsmittel.	Preise a) vor dem Kriege	b) nach dem Kriege
	ℳ	ℳ
a) Düngemittelpreise.		
1 dz Chilesalpeter (15,5 % N, je 1.40 bezw. 36 ℳ für kg %) . .	21,70	558.—
1 dz schwefels. Ammoniak (20 % N, je 1.35 bezw. 29.80 ℳ für kg %)	27.—	596.—
1 dz Thomasmehl (18 % zitronenlösl. P_2O_5, je 0.30 bezw. 8.80 ℳ für kg % einschließlich Fracht Aachen bis Hohenheim) . .	5.40	158.40
1 dz Superphosphat (18 % wasserl. P_2O_5, je 0.35 bezw. 15 ℳ für kg %)	6.30	270.—
1 dz 40 % Kalidüngesalz (je 0,17 bezw. 4,81 ℳ für kg % K_2O einschließlich Frachtunkosten der Fr. Salzungen bis Hohenheim)	6.80	192.40
1 dz 50 % Chlorkalium (je 0.27 bezw. 5.25 ℳ für kg % K_2O einschließlich der Frachtunkosten derselben Fracht)	14.—	262.50
1 dz Ätzkalk (65—70 % CaO) einschließlich Frachtunkosten	2.—	62.20
1 dz Stallmist[1]) (Berechnung nach Wagner: Prozente × Preis der einzelnen Nährstoffe für kg %)	0,85	20.—
1 hl Jauche[1]) (Berechnung ebenso)	0.40	9.—
b) Preise für Arbeitskräfte.		
Tagelohn für einen erwachsenen Tagelöhner[2])	3.—	60.—
„ „ „ Pferdeknecht	2,50	45.—
„ „ eine Frau	2.—	40.—
„ „ einen Burschen	1.—	20.—
Kosten eines Pferdearbeitstages[3]) einschl. ½ Lohn für Knecht . .	4,50	130.—
III. Kosten der einzelnen Arbeiten.[4])		
Pflügen auf 18 cm Tiefe: 2 Pf., 1 M. tgl. ⅓ ha; pro ha . . .	27.—	780.—
„ „ 12 cm „ : 2 Pf., 1 M. tgl. ½ ha; pro ha . . .	18.—	520.—
Schälen mit Mehrscharpflug: 2 Pf., 1 M. tgl. 1 ha; pro ha . .	9.—	260.—
Grubbern mit Kultivator: 2 Pf., 1 M. tgl. 1½ ha; pro ha . . .	6.—	173.—
Hacken mit Hackpflug: 1 Pf., 1 M. tgl. 1 ha; pro ha	5.75	152.50
Eggen mit leichten Eggen: 1 Pf., 1 B. tgl. 3 ha; pro ha . . .	1.80	47.—

[1]) Stallmist:

		ℳ	ℳ
0,55 % N	à 1.35 bezw. 30 ℳ =	0.73	bezw. 16.50
0,5 % K_2O	à 0.10 bezw. 2.94 ℳ =	0.05	bezw. 1.47
0,25 % P_2O_5	à 0.30 bezw. 7.50 ℳ =	0.07	bezw. 1.90
	zus. ca.: =	0.85	bezw. 20.—

Jauche:

	ℳ	ℳ
0,25 N	= 0.338	bezw. 7.50
0,50 K_2O	= 0.06	bezw. 1.47
zus. ca.:	= 0.40	bezw. 9.—

[2]) Vgl. neue Tariflöhne in Württemberg.

[3]) Berechnung: Tägliche Abschreibung von 10 % des Anschaffungskapitals von 1 000 bezw. 40 000 ℳ bei 250 Pferdearbeitstagen und 10jähriger Nutzung . . . . . 0.40 16.—
Je 5 % Verzinsung des Kapitals und Versicherungskosten . 0.40 16.—
Tägliche Futtermenge: 12 Pfd. Hafer à 0.075 bezw. 3.50 ℳ 0.90 42.—
20 Pfd. Heu à 0.030 bezw. 1.20 ℳ 0.60 24.—
15 Pfd. Stroh à 0 02 bezw. 0.40 ℳ 0.30 6.—
Wartung und Pflege (1 Knecht für 1 Pferdegespann bei 2.50 bezw. 45 ℳ Tagelohn). Unkosten für 1 Pferd 1.25 22.50
Verzinsung und Reparaturen von Stallgebäude, Kosten für Beschlagen, Tierarzt, Arznei, Unterhaltung von Pferdegeschirr usw. . . . . 1.— 8.50
zusammen 4.85 135.—
abzüglich tägl. Dung ¼ dz à 0.85 bezw. 20 ℳ 0.21 5.—
Rest 4.64 130.—
rund 4,5 ℳ

[4]) Berechnet nach Angaben im Landw. Kalender von Mentzel u. Lengerke bei 10stündiger täglicher Arbeitszeit abzüglich der Ruhepausen.

Digitized by Google

	Preise a) vor dem Kriege ℳ		b) nach dem Kriege ℳ	
Walzen mit einf. Ringelwalzen (2 m br.): 2 Pf., 1 M. tgl. 5 ha; pro ha	1.80		52.—	
Saat mit Drillmaschine (3 m breit): 3 Pf., 2 M., 1 B. tgl. 6 ha; pro ha	3.20		75.—	
Saat von Hand: 1 M. tgl. 3 ha; pro ha	1.—		20.—	
Düngerstreuen mit 3 m br. Düngerstreumaschine: 2 Pf., 2 M. tgl. 6 ha; pro ha	2.—		53.—	
Düngerstreuen von Hand: 1 M. tgl. 2½ ha; pro ha	1.20		24.—	
Streuunkosten für Stalldüngung: Dünger ausfahren: 2 Pf., 1 M. tgl. 10 Wag. à 15 dz; pro dz	0.06		1.73	2.57 rund 2.5
Dünger aufladen: 1 M. tgl. 10 Wag. à 15 dz; pro dz	0.02	0.10	0.40	
Dünger breiten: 1 Fr. tgl. 6 Wagen à 15 dz; pro dz	0.02		0.44	
Ausfahren der Jauche: 2 Pf., 1 M. tgl. 10 Fässer à 130 hl; pro hl	0.07		2.—	
Hacken von Hand bei Wintergetreide: 1 Fr. tgl. 7/40 ha; pro ha	11.40		230.—	
„ „ „ „ Sommergetreide: 1 Fr. tgl. 17/80 ha; pro ha	9.40		188.—	
„ „ „ „ Runkelrüben (1. Hacke): 1 Fr. tgl. 0,23 ha; pro ha	8.50		164.—	
„ „ „ „ „ (2. u. 3. Hacke): 1 Fr. tgl. 3/16 ha; pro ha	10.70		213.—	
Futterrüben ausroden, abhacken: 1 M., 1 Fr. tgl. 1/8 ha = 75 dz Ertrag; pro dz	1/15		1 1/3	
„ abfahren: 2 Pf., 1 M. tgl. 10 Wagen à 15 dz; pro dz	3/50		1 3/5	
„ auf- und abladen; 2 M. tgl. 10 Wagen à 15 dz; pro dz	1/25		4/5	ca.
„ einmieten und 0,7 m tief zudecken: 1 M. tgl. 50 dz; pro dz	3/50	0.45	1 1/5	10.—
„ abdecken: 1 M. tgl. 50 dz; pro dz	3/50		1 1/5	
„ auf- und abladen, einfahren (siehe oben); pro dz	1/10		2 2/5	
Futterrübenblätter auf- und abladen, einfahren; pro dz Rüben ca.	3/50		2	
Getreidemähen von Hand und abraffen: 1 M., 1 Fr. tgl. 1/2 ha = 10 dz Korn; pro dz Korn	0.5		10.—	
„ binden und aufstellen: 1 Fr. tgl. ¼ ha = 5 dz Korn; pro dz Korn	0.4		8.—	
„ einführen (1 km Weg): 2 Pf., 1 M. tgl. 10 Wagen à 15 dz; pro dz Korn	0.2	2.—	5.—	42.—
„ auf- und abladen bei der Ernte: 3 M., 2 B., 2 Fr. zu 15 Wagen à 15 dz tgl.; pro dz Korn	0.2		4.—	
„ Drusch: 5 M., 6 Fr., 3 B. tgl. 60 dz Korn; pro dz Korn	0.5		10.—	
Unkosten beim Drusch für Heizung, Schmieröl usw. (Arbeit für Strohgewinnung damit eingerechnet)	0.2		5.—	
Klee-Mähen von Hand: 1 M. tgl. 3/8 ha = 150 dz Grünmasse; pro dz	0.02		0.4	
„ -Wenden (2 m br. Heuwender): 2 Pf., 1 M. tgl. 8 ha = 3200 dz Grünmasse; pro dz	9/3200		13/160	
„ -Aufreitern: 1 M., 1 Fr. tgl. ½ ha = 200 dz Grünmasse; pro dz	0.02		0.4	
„ -Zusammenrechen mit Pferderechen: 1 Pf., 1 M. tgl. 6 ha = 2400 dz Grünmasse; pro dz	1/480	0.065	7/120	1.4
„ -Einfahren: 2 Pf., 1 M. tgl. 10 Wagen à 15 dz Heu = 1200 dz Grünmasse; pro dz	9/1200		26/120	
„ -Auf- und abladen: 3 M., 2 B., 2 Fr. tgl. 10 Wagen à 15 dz Heu = 120 dz Grünmasse; pro dz	15/1200		30/120	

NB. Unkosten durch Abschreibungen und Verzinsung von Maschinen (Drill-, Düngerstreumaschinen usw.) wurden dabei nicht in Rechnung gezogen, weil ihre Rentabilität in erster Linie von der Größe des landw. Betriebs und dem öfteren Gebrauch derselben abhängig ist.

Digitized by Google

Tabelle 4. **Rentabilitätsberechnung, betreffend den Anbau der Früchte in den Versuchsjahren 1913—1921 bei neuzeitlicher (I) und bei gewöhnlicher (II) verbesserter Dreifelderwirtschaft nach Vor- (a) und Nachkriegszeitspreisen (b) für die Fläche von 1 Hektar.**

Jahrgang	1913			1914			1915			916			1917		
Fruchtart	Remlinger Runkelrüben	Geldwert in Mark a	b	Hohenheimer weißer Kolbendinkel	Geldwert in Mark a	b	Kühles Siegeshafer	Geldwert in Mark a	b	Rottlee	Geldwert in Mark a	b	Hohenheimer Dickkopf W.-Weizen	Geldwert in Mark a	b
Mehr- (+) bzw. Minder-ertrag(-) einschl. Saatguterspar. I.	+ 258,3 dz Rüben	516,6	15498	- 0,56 dz Korn	-8,96	-392	+ 8,28 dz Korn	149,04	5796	+ 7,7 dz Heu	50,05	2464	- 2,28 dz Korn	-47,88	-22,0
	+ 88 dz Blätter	44	880	- 0,39 dz Stroh	-1,56	-31,2	+ 17,75 dz Stroh	79,88	1775	(1. und 2. Schnitt)			- 0,05 dz Stroh	-0,2	- 4
Mehraufwand II				250 hl Jauche	117,5	2750	240 dz Stallmist	228	5400	1 dz Thomasmehl	5,4	158,4	1,2 dz schwefelsaures Ammoniak	32,4	715,2
				Mehrkosten d. Mehrernte u. d. Drusches			1 dz Thomasmehl	5,4	158,4				Mehrkosten d. Mehrernte u. d. Drusches		
				(0,76 dz á 2 bezw. 42 ℳ)	1,52	31,9	1 10cm t. Saatfurche	18	520				(2,73 dz á 2 bzw. 42 ℳ)	5,46	14,7
Zusammen		560,6	16378		108,5	2358,7		480,32	13649,4		55,45	2622,4		-0,22	-1454,1
Mehraufwand I.	95 dz Stallmist	90,25	2137,5	5 dz Thomasmehl	27	792	20 dz Ätzkalk	40	1244	2 dz 40% Kalisalz	13,6	384,8	5 dz Thomasmehl	27	792
	5 dz Thomasmehl	27	792	1,5 dz Chilesalpeter	32,55	837	Streuunkosten	4	106	Mehrk. f. Mehrernte			1,5 dz 40% Kalisalz	10,2	288,6
	1,5 dz 40% Kalisalz	10,20	288,6	1m. Düngerstr. m. M.	2	53	2,5 dz 40% Kalisalz	17	481	(42,2 dz Grünmasse			150 dz Stallmist	142,5	3375
	1 dz Chilesalpeter	21,70	558	1m. „ v. Hand	1,2	24	1,0 dz Superphosph.	6,3	270	à 0,065 bezw. 1,4 ℳ)	2,74	59,1	1m. Düngerstr. m. M.		
	1m. Düngerstr. m. M	2	53	Drillsaat, Handsaat	2,2	55	1,5 dz schwefels. Ammoniak	40,5	894				wenig. „ v. Hand	0,8	29
	1m. „ v. Hand	1,2	24	2 m. Handhacke	22,8	460	1m. Düngerstr. m. M.	2	53				1 mal Walzen	1,8	52
	1 mal Handhacke	10,7	213	1 m. Walzen	1,8	52	1m. Grubb. m. Kult.	6	173				Drillsaat abz. Handsaat	2,2	55
	1 mal Eggen	1,8	47				1 mal Schälfurche	9	260						
	Mehrk. d. Mehrernte						1 m. 8 cm tiefer pflüg.	9	260						
	(258,3 dz á 0,45 bezw. 10 ℳ)	116,2	2583				1 mal walzen	1,8	52						
							Drillsaat abz. Handsaat Mehrk. der Mehrernte u. d. Drusches	2,2	55						
							(8,08 dz á 2 bezw. 42 ℳ)	16,16	339,4						
Zusammen		281,05	6696,1		89,55	2273		153,96	4187,4		16,34	443,9		184,5	459,6
Unterschied	Reingewinn	279,55	9681,9	Reingewinn	18,95	85,7	Reingewinn	326,36	9462	Reingewinn	39,11	2178,5	Verlust	-194,72	-6045,7

Digitized by Google

Jahrgang	1918			1919			1920			1921			1913/21		
Fruchtart	Köstlins frühe Fruwirth-Goldthorpe G.	Geldwert in ℳ a	b	Lawaetz gelbe olivenförmige Barres Runkelrüben	Geldwert in ℳ a	b	I. Hohenh. Dickkopf W.W. II. Steiners roter Tiroler Dinkel	Geldwert in ℳ a	b	Hohenheimer Sommerweizen (I. neue, II. alte Züchtung)	Geldwert in ℳ a	b	Mittel	Geldwert in ℳ a	b
Mehrertrag einschl. Saatgut-ersparn. I	+ 9,97 dz Korn + 14,24 dz Stroh	179,5 64,08	7976 1424	+ 265,34 dz Rüben + 34,68 dz Blätter	530,7 17,34	15920,4 346,8	+ 17,91 dz Korn + 19,16 dz Stroh	376,1 76,64	17910 1532,8	+ 12,68 dz Korn + 22,26 dz Stroh	266,3 89,04	12680 1780,8	Mehrertrag	234,58	9253
Mehraufwand II	0,3 dz Thomasmehl	1,62	47,5				200 dz Stallmist	190	4500	1 dz Thomasmehl	5,4	158,4	Düngermehraufwand Sonst. Mehraufwand	65,08 2,77	1543,1 74,1
Zusammen		245,2	9447,5		548,04	16267,2		642,74	23942,8		360,74	14619,2		332,4	10370
Mehraufwand I	0,75 dz schwefelsaur. Ammoniak 1 dz 40% Kalisalz 1 m. Düngerst. v. Hand 1 m. Düngerstr. m. M. m. 1. m. „ v. Hand 1 m. Schälfurche 1 m. walzen Drillsaat abz. Handsf. 1 m. Handhacke Mehrk. d. Mehrernte und des Drusches (9,67 dz à 2 bezw. 42 ℳ)	20,25 6,8 1,2 0,8 9 1,8 2,2 9,4 19,34	447 192,4 24 29 260 52 55 188 406,1	150 dz Stallmist 3,5 dz schwefelsaures Ammoniak 2,7 dz Thomasmehl 1,2 dz 50% Chl'kalium 1 m. Düngerstr. m. M. 2 m. „ v. Hand 1 m. Schälfurche Mehrk. d. Mehrernte (265,34 dz à 0,45 bezw. 10 ℳ)	142,5 94,5 14,58 16,8 2 2,4 9 119,4	3375 2086 427,8 315 53 48 260 2653,4	1,5 dz schwefelsaures Ammoniak 3 dz Thomasmehl 1,2 dz 50% Chl'kalium 1 m. Düngerstr. m. M. 1 m. „ v. Hand Drillsaat abz. Handsf. 1 m. Handhacke Mehrk. d. Mehrernte und des Drusches (17,42 dz à 2 bezw. 42 ℳ)	40,5 16,2 16,8 2 1,2 2,2 11,4 34,84	894 475,2 315 53 24 55 230 731,6	1 dz schwefelsaures Ammoniak 0,8 dz 50% Chl'kalium 1 m. Düngerst v. Hand 6 cm tiefer pflügen 1 m. walzen 2 m. eggen Drillsaat abz. Handsf. 1 m. Handhacke Mehrk. d. Mehrernte und des Drusches (12,48 dz à 2 bzw. 42 ℳ)	27 11,2 1,2 9 1,5 3,6 2,2 9,4 24,96	596 2:0 24 260 52 94 55 188 524,2	Düngermehraufwand Mehraufwand b. den Kulturarbeit. u. Saat Mehrkosten b. Ernte und Drusch	104,77 15,1 37,07	2589 356,7 810,8
Zusammen		70,79	1653,5		401,18	9218,2		125,14	2777,8		90,06	2003,2		156,94	3756,5
Unterschied	Reingewinn	174,41	7794	Reingewinn	146,86	7049	Reingewinn	517,6	21165	Reingewinn	270,68	12616	Reingewinn	175,46	7113,5

Phosphorsäurewirkung auf kalkarmen und kalkreichen Böden.

Zur Kritik der neuen Düngerwirtschaft Aereboe's.

Von Privatdozent Dr. August Rippel-Breslau.

Kürzlich hat Aereboe[1]) im Anschluß an die Arbeiten von v. Wrangell[2]) eine gänzlich umwälzende Düngerwirtschaft vorgeschlagen, welche im wesentlichen darauf beruht, daß gewisse Pflanzen, wie insbesondere die Leguminosen, die schwerlöslichen Phosphate des Bodens in erheblich stärkerem Maße aufschließen als etwa Getreide und weiterhin darauf, daß die Bodenreaktion bezw. die Natur der beigegebenen Düngesalze, ob physiologisch sauer oder alkalisch, eine wesentliche Rolle spielt, was ja bekannt war und stets auch für gewisse praktische Verhältnisse berücksichtigt wurde. Neu ist zum Teil nur die angenommene, sehr enge Beziehung zwischen Kalk- und Phosphorsäureaufnahme bei Kalkphosphaten, wie sie in der neuesten Veröffentlichung von v. Wrangell[3]) dargestellt wurde. Danach sollen die Phosphorsäure stark aufschließende Pflanzen diese auch in Gegenwart von Kalk in großem Überschuß aus Kalkphosphaten sich zugänglich machen können, während unter solchen Verhältnissen dem Getreide die Phosphorsäureaufnahme fast unmöglich gemacht würde, z. B. bei einem molekularen Verhältnis Trikalziumphosphat/kohlensaurem Kalk = 1/5. Ganz anders sollen sich Magnesium-, Aluminium-, Eisenphosphate verhalten, bei denen eine solche Beeinflussung der Phosphorsäureaufnahme durch Kalk nicht zu beobachten sei.

Aereboe hat nun seine neue Düngerwirtschaft gänzlich nach den von v. Wrangell für die Phosphorsäureaufnahme aus Kalkphosphaten angenommenen Prinzipien eingestellt. Denn da nach v. Wrangell die meisten Unterschiede zwischen „Phosphorsäureaufschließern" und „Phosphorsäurezehrern" bei vorwiegendem Vorhandensein von Mg-, Al-, Fe-Phosphaten wegfielen, so würde der eigentliche Zweck des Aereboeschen Vorschlages ja gegenstandslos werden. Von diesen Gesichtspunkten aus schien es mir von Interesse, einmal an der Hand praktischer Düngungsversuche das Verhalten der Phosphorsäureaufnahme auf kalkreichen und kalkarmen Böden zu verfolgen. Versuche, die hierzu herangezogen werden könnten, liegen ja in großer Anzahl vor. Ich habe mich darauf beschränkt, eingehende, durch mehrere Jahre durchgeführte Versuche von Wagner[4]) zu benutzen und zwar vornehmlich aus dem Grunde, weil sie gleichzeitig auch mit mehreren Parallelen angestellt wurden, die einen Überblick über die Größe der Fehlergrenzen geben, was bei den meisten älteren Feldversuchen leider nicht der Fall ist.

[1]) Neue Düngerwirtschaft ohne Auslandsphosphate. Berlin P. Parey, 1922.
[2]) Vers. Stationen S. 1. 1920 eb. S. 209 1920. Landw. Jahrb. 57 S. 1 1922.
[3]) Landw. Jahrb. 57. S. 1 1922.
[4]) Arbeiten d. D. L. G. Heft 279. 1915.

Digitized by Google

Tabelle I. (Differenz-Ertrag dz pro ha).

1. Versuchsreihe 850 zu Monsheim. Boden 5,20 % kohlensaurer Kalk; 0.160 % P_2O_5 in Salzsäure löslich; Gesamtphosphorsäure 0.333 %. Lehm.

1. Rotation:		2. Rotation:	
Futterrüben 1903	+ 19.0 ± 22.9	Futterrüben 1907	— 37.0 ± 27.7
Gerste 1904	+ 2.9 ± 1.9	Gerste 1908	— 4.5 ± 2.9
Kartoffeln 1905	— 5.0 ± 5.6	Kartoffeln 1909	— 2.0 ± 2.2
Hafer 1906	— 12.6 ± 5.9	Hafer 1910	+ 1.4 ± 2.5

2. Versuchsreihe 768 zu Wintersheim. Boden 6.17 % kohlensaurer Kalk; 0,205% P_2O_5 in Salzsäure löslich; Gesamtphosphorsäure 0.217 % Kalkhaltiger Lehm.

Futterrüben 1901	+ 53.0 ± 21.2
Gerste 1902	+ 1.4 ± 0.7
Kartoffeln 1903	+ 9.0 ± 5.2
Hafer 1904	— 2.0 ± 1.7

3. Versuchsreihe 825 zu Rodau. Boden 11.14 % kohlensaurer Kalk; 0.088 % P_2O_5 in Salzsäure löslich; Gesamtphosphorsäure 0.209 %. Lehm.

Futterrüben 1903	+ 23.0 ± 13.2
Gerste 1905	+ 6.7 ± 2.63
Winterweizen 1904	+ 2.0 ± ? (kann, da nur 2 Parallelen, nicht berechnet werden).

4. Versuchsreihe 738 zu Trebur. Boden 12.20 % kohlensaurer Kalk. 0.120% P_2O_5 in Salzsäure löslich; Gesamtphosphorsäure 0.310 %. Lehm.

1. Rotation:		2. Rotation:	
Futterrüben 1901	+ 26.0 ± 20.4	Futterrüben 1905	+ 36.0 ± 37.6
Gerste 1902	+ 1.3 ± 2.0	Gerste 1906	+ 5.4 ± 4.3
Kartoffeln 1903	— 2.0 ± 6.9	Kartoffeln 1907	+ 9.0 ± 8.4
Winterweizen 1904	— 0.3 ± 0.7	Hafer 1908	+ 1.9 ± 2.9

5. Versuchsreihe 826 zu Heimersheim. Boden 16.00 % kohlensaurer Kalk. 0.147 % P_2O_5 in Salzsäure löslich. Gesamtphosphorsäure 0.283 %. Lehmiger Ton.

1. Rotation:		2. Rotation:	
Futterrüben 1903	— 16.0 ± 13.1	Futterrüben 1906	+ 2.0 ± 36.8
Gerste 1904	— 1.3 ± 2.2	Gerste 1907	+ 1.3 ± 2.6
Hafer 1905	+ 7.0 ± 2.9	Winterroggen 1908	+ 2.7 ± 3.8

6. Versuchsreihe 672 zu Dilshofen. Boden 21.22 % kohlensaurer Kalk. 0.128 % P_2O_5 in Salzsäure löslich. Gesamtphosphorsäure 0.388 %. Milder kalkreicher Lehm.

Digitized by Google

Kartoffeln 1900	+ 7.0	±	mehr als 2.6[1])
Winterweizen 1901	+ 12.6	±	3.1
Kohlrüben 1902	+ 131.0	±	32.4
Hafer 1903	+ 3.3	±	3.6.

Die in Tabelle I wiedergegebenen Zahlen sind nun folgendermaßen gewonnen: Von den 20 von Wagner geprüften Bodenarten wurden diejenigen 6 Böden herausgesucht, die den größten Kalkgehalt aufwiesen, 5.20 % $CaCO^3$ im geringsten Falle. Dann wurden aus den angegebenen Einzelergebnissen die Mittelzahlen mit den zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen berechnet und zwar für die Behandlung Volldüngung und Volldüngung ohne Phosphorsäure. Die Differenz Voll zu Voll ohne P ist in Tabelle I mit der nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz berechneten wahrscheinlichen Schwankung angeführt. Man sieht hieraus, daß auf den sehr kalkreichen Böden 1—5 auch nicht in einem einzigen Falle ein gesicherter Mehrertrag durch Zufuhr von Phosphorsäure erzielt wurde, oft ein Minderertrag, der ebenfalls innerhalb der dreifachen wahrscheinlichen Schwankung liegt, daß also mit anderen Worten überhaupt keine Wirkung erzielt wurde, die Böden somit nicht auf Phosphorsäure reagierten. Eine Ausnahme macht der kalkreichste Boden 6, auf dem Winterweizen und Kohlrüben einen gesicherten, Kartoffeln und Hafer einen zweifelhaften Mehrertrag ergaben.

Diese Beobachtung daß die Phosphorsäure auf diesen Kalkböden überhaupt nicht zur Wirkung kommt scheint zunächst im besten Einvernehmen mit den Anschauungen Aereboe-Wrangell zu stehen. Das trifft aber keineswegs zu. Zunächst einmal fällt die Tatsache auf, daß der einzige, wirklich sehr erhebliche Mehrertrag, der erzielt wurde, nämlich der bei Kohlrüben in Versuch 6, bei einer Pflanze erzielt wurde, die nach ihrer Zugehörigkeit zur Kruziferen-Gruppe gerade als eine kalkliebende, phosphorsäureaufschließende Pflanze zu bezeichnen wäre. Aber besser zeigt das noch folgende Beobachtung: Vergleicht man nämlich den Gehalt der Erntesubstanz an Phosphorsäure auf kalkreichem Boden mit demjenigen auf kalkarmem in den gleichen Versuchen Wagners, und zwar auf den gänzlich ungedüngten Parzellen, so sieht man, nach Ausweis der Tabelle II, bei der nur

Tabelle II.

	P_2O_5-Gehalt in %	Ertrag dz pro ha
Kalkreicher Boden von Versuch 826:		
1903 Blätter	0.090	76
Rüben	0.074	791
1906 Blätter	0.084	84
Rüben	0.070	654

[1]) Wahrscheinliche Schwankung von „Voll ohne P."; die von „Voll" fehlt, da nur 2 Parallelen vorhanden sind.

Digitized by Google

	P_2O_5-Gehalt in %	Ertrag dz pro ha
Kalkarmer Boden von Versuch 801:		
1902 Blätter	0.082	39
Rüben	0.058	201
1906 Blätter	0.074	69
Rüben	0.044	150
1910 Blätter	0.076	51
Rüben	0.041	236

Futterrüben berücksichtigt sind, daß der Phosphorsäuregehalt auf kalkreichem Boden erheblich höher war als auf kalkarmem (es handelt sich um denselben Boden wie in Tabelle III). Hinzu kommt natürlich weiter noch, daß auch die absolute Ernte hier ganz erheblich höher war. Man vergleiche insbesondere dasselbe Jahr 1906 und beachte auch, daß sich der größere P_2O_5-Reichtum der Kalkpflanzen besonders in den Rüben zeigt. Dieses Beispiel ließe sich aus den bei Wagner wiedergegebenen Zahlen beliebig vermehren; doch mag dies genügen, da es hier ja nicht auf eine gänzliche Erschöpfung der ganzen Frage ankommt. Jedenfalls geht hieraus hervor, daß es Kalkböden gibt — und sie scheinen nicht in der Minderheit zu sein —, die Phosphorsäure in genügendem und genügend gut aufnehmbarem Zustande besitzen, sodaß sie auch für nicht stark aufschließende Pflanzen gut zugänglich ist.

Mit einigen Worten sei noch auf die Beidüngung bei diesen Versuchen eingegangen, wobei allerdings gleich bemerkt sei, daß deren Bedeutung nicht groß sein konnte, da ja die P_2O_5-Aufnahme schon aus dem ungedüngten Boden beträchtlich war. Gegeben wurden Phosphorsäure als Thomasmehl, Kalium meist als Chlorkalium, also als physiologisch saures Salz. Die Wirkung als solches konnte jedoch nicht sehr groß sein, da ja der Boden so reich an $CaCO_3$ war. Dazu kommt noch, daß der Stickstoff gerade in der für die P_2O_5-Ausnützung auf diesen Böden verderblichsten Form — als Natronsalpeter gegeben wurde. Der obige Schluß bleibt also völlig bestehen.

Tabelle III.

1. Versuchsreihe 671 zu Arheiligen. Boden Spuren kohlensaurer Kalk. 0.072% P_2O_5 in Salzsäure löslich; Gesamtphosphorsäure 0.214 %. Sandboden.

1. Rotation:		2. Rotation:	
Kartoffeln 1900	+ 50.0 ± 9.6	Kartoffeln 1904	+ 74.0 ± 13.9
Winterroggen 1901	+ 10.3 ± 3.4	Winterroggen 1905	+ 11.4 ± 1.4
Futterrüben 1902	+ 519.0 ± 49.4	Kartoffeln 1906	+ 52.0 ± 10.0
Winterroggen 1903	+ 18.6 ± 4.7	Winterroggen 1907	+ 2.8 ± 2.6

Digitized by Google

3. Rotation:

Kartoffeln 1908	+ 60.0 ± 11.0
Winterroggen 1909	+ 5.2 ± 4.9
Kartoffeln 1910	+ 71.0 ± 8.7
Winterroggen 1911	+ 16.6 ± 2.3

2. Versuchsreihe 801 zu Ernsthofen. Boden 0.2 % kohlensaurer Kalk. 0.092 % P_2O_5 in Salzsäure löslich. Gesamtphosphorsäure 0.162 %. Lehmboden.

1. Rotation:		2. Rotation:	
Futterrüben 1902	+ 104.0 ± 8.2	Futterrüben 1906	+ 346.0 ± 17.2
Winterweizen 1903	+ 16.3 ± 2.9	Winterweizen 1907	+ 34.5 ± 12.9
Gerste 1904	+ 11.8 ± 3.7	Hafer 1908	+ 11.7 ± 5.3
Rotklee 1905	+ 29.6 ± 6.6	Winterroggen 1909	+ 36.6 ± 3.6

3. Rotation:

Futterrüben 1910	+ 178.0 ± 33.5
Winterweizen 1911	+ 39.0 ± 4.4
Hafer 1912	+ 8.3 ± 2.2
Winterroggen 1913	+ 27.3 ± 4.7

Bevor nun diese Ergebnisse noch etwas näher diskutiert werden sollen, mögen vorerst noch die Ergebnisse der Ausrechnung zweier Versuchsreihen des gleichen Autors folgen, die kalkarme Böden betreffen. Wie Tabelle III zeigt, war hier gerade das Umgekehrte der Fall: Stets eine Phosphorsäurewirkung, die nur in 4 von diesen 24 Fällen noch innerhalb der dreifachen wahrscheinlichen Schwankung liegt; sie ist also gänzlich gesichert und erreicht mitunter eine sehr beträchtliche Höhe. Man wird diese gute Phosphorsäurewirkung wohl damit in Zusammenhang bringen können, daß auf diesen kalkarmen Böden offenbar die leicht lösliche Phosphorsäure ausgewaschen oder durch frühere Ernten aufgenommen war. Absolut phosphorsäurearm waren diese Böden keineswegs, da z. B. der Boden 1 in Tabelle III mit 0.214 % Gesamtphosphorsäure auf 1 cbm etwa 3000 g enthält, somit, nach Aereboe, zu den sehr phosphorsäurereichen gerechnet werden muß.

Die Wirkung der zugeführten leicht löslichen Phosphorsäure zeigt sich hier auch in einer erheblichen Zunahme des prozentigen Gehaltes, im Gegensatz zu dem Konstantbleiben des Phosphorsäuregehaltes bei den kalkreichen Böden der Versuchsreihen in Tabelle I, wie man aus Wagners Zahlen ersehen kann. Ein Beispiel für die P_2O_5-Zunahme sei noch angeführt (Wagner, S. 41):

Roggenstroh, %-Gehalt an P_2O_5	mit Phosphorsäure	ohne
1901	0.169	0.145
1903	0.159	0.117
1905	0.163	0.059 usw.

Digitized by Google

Auch die absolute Phosphorsäure-Aufnahme ist natürlich, bei der Steigerung der Ernte, ebenfalls beträchtlich gestiegen. Wir sehen hieraus also, daß auf diesen kalkarmen Böden Mangel an leicht aufnehmbarer Phosphorsäure herrschte, wovon, wie man aus Tabelle III sieht, auch eine stark aufschließende Pflanze — Rotklee — betroffen wurde. Hier ist der Prozentgehalt an P_2O_5 von 0.438 % bei voll ohne P auf 0.537 bei voll gestiegen.

Zusammenfassend läßt sich also nochmals sagen bezüglich der hier betrachteten Bodenarten: Gute Zugänglichkeit der Phosphorsäure in kalkreichen, schlechte Zugänglichkeit in kalkarmen Böden. Gemäß der v. Wrangell-Aereboeschen Gedankengänge müssen daher folgende Schlußfolgerungen gezogen werden:

Entweder 1. Die Beziehung zwischen Phosphorsäureaufnahme aus Kalkphosphaten bei Gegenwart von Kalk und Kalkaufnahme besteht nicht in dem von v. Wrangell angegebenen Sinne; oder falls eine solche für Gefäßversuche besteht, so sind die Verhältnisse unter den natürlichen Bedingungen des Ackerbodens doch ganz andere.

Oder 2. Die im Boden befindliche Phosphorsäure ist nicht in der Form von Kalkphosphat, sondern vornehmlich in anderer Form vorhanden.

Es soll hier jedoch nicht untersucht werden, welche dieser Annahmen zutrifft, da selbstverständlich unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete noch allzu lückenhaft sind und außerdem wohl nur an der Hand weiterer Untersuchungen dieses Thema fruchtbringend erschlossen werden kann. Es soll jedoch nur noch gezeigt werden, daß man mit den von v. Wrangell geschaffenen Unterlagen durchaus noch nicht imstande ist, eine derartige allgemeine Umwölzung in der Düngerwirtschaft hervorzurufen, wie dies Aereboe versucht hat.

Betrachten wir zuerst wieder den Fall des Kalkbodens, so war ja die Phosphorsäureaufnahme derart ergiebig, daß sie den Ansprüchen der Pflanzen vollauf genügen mußte. Wollte man noch einen weiteren Beweis verlangen, so kann darauf hingewiesen werden, daß auch eine weitere Erhöhung der P_2O_5-Zufuhr bei Verwendung von Stallmist + Kunstdünger keine Ernteteigerung hervorrief. Mit anderen Worten: Der Umweg zum Heranholen der Bodenphosphorsäure durch „Phosphorsäureaufschließer" über das Studium des Stallmistes würde einer glatten Verschwendung des den Leguminosen nach Aereboes Forderung zugeführten Stickstoffs gleichgekommen sein. Das ist eine Selbstverständlichkeit bei Böden, die nicht auf Phosphorsäure reagieren: Das wirklich Entscheidende hierbei ist jedoch, daß dies gerade auf Kalkboden eingetreten ist, somit die Unterbindung der Phosphorsäureaufnahme durch kohlensauren Kalk bei Getreide hier keine Rolle gespielt haben kann.

Wir können aber auch von der Betrachtung der kalkarmen Böden aus zu der gleichen Schlußfolgerung gelangen. Wir hatten aus Tabelle III ersehen, daß der Rotklee deutlich auf Thomasmehl reagierte, eine Erscheinung, die natürlich einmal als Phosphorsäurewirkung, sodann aber, bei der Kalkarmut des Bodens, auch als

Digitized by Google

Kalkwirkung gedeutet werden kann. Die erste Deutung würde selbstverständlich ohne weiteres gegen die Aereboesche Verwendungsmöglichkeit der Leguminosen als Phosphorsäureaufschließer sprechen. Macht man dagegen die zweite Annahme der Kalkwirkung des Thomasmehles, so würde weiter daraus folgen müssen: dann muß gerade umgekehrt für die Phosphorsäurezehrer (Getreide) dieser Boden zur Ausnutzung der Kalkphosphate günstig sein, was aber, wie Tabelle III gezeigt, nicht der Fall ist. Oder man müßte denn hier die weitere Annahme machen, daß in diesen kalkarmen Böden die Kalkphosphate in besonders unlöslicher Form vorhanden seien, was sehr wenig wahrscheinlich sein dürfte.

Man käme also von beiden Seiten aus mit der größeren Wahrscheinlichkeit zu dem Schluß, daß im Boden die Phosphorsäure in der Hauptsache nicht in der Form von Kalkphosphat vorhanden sei. Wenn dies zuträfe, so wäre jedoch nach v. Wrangells Anschauung eine leichte Aufnehmbarkeit der Mg-, Al-, Fe-Phosphate zu erwarten, eine Anschauung, die übrigens im Gegensatz zur bisherigen steht, wie z. B. Liebscher[1]) angenommen hat, daß die schwerere Aufnehmbarkeit der Bodenphosphorsäure steigendem Gehalt an Al und Fe parallel ginge. Nun ist aber gerade bei den vorliegenden Versuchen die Phosphorsäure in den Böden, die am ehesten diese Bindungsform erwarten ließen, in den kalkarmen Böden also, z. B. dem Sandboden 1 in Tabelle III, schwer aufnehmbar, was nicht für v. Wrangell spricht. Übrigens würden auch genügende Mengen leicht löslicher Mg-, Al-, Fe-Phosphate ebenfalls den Umweg über die Phosphorsäureaufschließer unnötig machen, da nach v. Wrangell die P_2O_5-Aufnahme aus ihnen ja viel einheitlicher und von Kalk usw. unbeeinflußt vor sich ginge.

Wir sind also zu gänzlich negativen Ergebnissen gelangt. Gerade das sollen aber die vorliegenden Betrachtungen zeigen, daß nämlich keine Theorie besteht, welche die komplizierten Verhältnisse der Phosphorsäureaufnahme unter den Bedingungen der Praxis restlos zu erklären vermag. Wir verwickeln uns dabei überall in Widersprüche mit Theorie und Praxis. Daraus folgt aber, daß ein generalisierendes praktisches Verfahren, das, wie die neue Aereboesche Düngerwirtschaft, alle Maßnahmen der Praxis von dem einseitigen Standpunkte einer an sich noch nicht feststehenden Theorie vorgenommen wissen will, von vornherein in ihrer Allgemeinheit abzulehnen ist. Es darf durchaus nicht geleugnet werden, daß die vorgebrachten Gesichtspunkte geeignet sind, unter Umständen und verständnisvoll angewendet, großen Nutzen zu stiften. Aber die Verallgemeinerung kann ebenso gut ungeheuren Schaden anrichten, wofür die weitgehende Verarmung von Böden an löslicher Phosphorsäure wie in den obigen Fällen als weiteres Beispiel zu den schon öfter und von anderer Seite gebrachten dienen möge.

Agrikulturchemisches und Bakteriologisches Institut der Universität Breslau.

[1]) Journ. f. Landw. 43. S. 49. 1895.

Digitized by Google

Zur Thüringenschen Schafzucht.

Von Professor Dr. P. Stegmann-Jena.

Die Zeit liegt nicht weit zurück, wo ein jeder Landwirt, der Schafzucht trieb, in Deutschland mit einem gewissen Mitleid als rückständig betrachtet wurde. Die Ansicht war allgemein verbreitet, daß in der modernen Zeit bei den über die ganze Erde verbreiteten Handelswegen die überseeischen Länder die Wolle zu so wohlfeilen Preisen der Industrie liefern können, daß die heimische Schafzucht hierbei nicht in Wettbewerb treten könne. Die Wollschafzucht machte sich nicht mehr bezahlt und auch die Fleischschafzucht konnte sich nicht recht einbürgern, denn als Nahrungsmittel zog der Deutsche das Schweinefleisch dem Schaffleisch weit vor und dank dem Import von Futtergerste aus Rußland, Mais und anderen Futtermitteln aus überseeischen Ländern konnte das Schweinefleisch so wohlfeil hervorgebracht werden, daß auch hierin die Schafzucht zurückstehen mußte. Außerdem stellten die Fleischschafe in der Regel ziemlich hohe Ansprüche an die Weide und das Rauhfutter, so daß ihre Zucht und Haltung vielfach teuer war. Der Hauptgrund nämlich, warum die Schafzucht, welche nach dem dreißigjährigen Kriege sich in Deutschland zu entwickeln begann und welche nach dem siebenjährigen Kriege durch Einfuhr von spanischen Merinos zunächst nach Sachsen und Böhmen und dann auch in andere Teile von Deutschland zu hoher Blüte gelangte, seit Mitte des 19. Jahrhunderts an Bedeutung verlor und stark zurückging, lag weniger an der Konkurrenz der überseeischen Wolle, als an den großen Fortschritten, welche die Lehre von der Pflanzenernährung nach den Entdeckungen von Justus von Liebig gemacht hatte: Nachdem man den Wert der künstlichen Düngung erkannt hatte, wurde es auch möglich, solches Land durch intensiven Ackerbau auszunutzen, welches vorher lediglich als trockene Schafweide Verwendung gefunden hatte, und damit verloren die Schafe einen wesentlichen Teil ihrer Weiden. Der Ackerbau brachte unter Benutzung künstlicher Düngemittel aus solchen ehemaligen Weiden größere Reinerträge als sie aus der Schafhaltung zu erzielen gewesen waren und hierin lag wohl in erster Linie der Rückgang in der Schafzucht Deutschlands seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, denn nicht die überseeische Konkurrenz auf dem Wollmarkt allein, sondern vor allem die Möglichkeit, die Schafweiden durch Düngung und Ackerbau vorteilhafter auszunutzen, bewirkte den bedeutenden Rückgang unserer Schafzucht und die Abhängigkeit unserer Textilindustrie vom ausländischen Wollimport.

Der Weltkrieg hat eine vollständige Umwertung gebracht und wird damit auch Hand in Hand eine Umgestaltung der deutschen Landwirtschaft gehen. Wollen wir im Kampf ums Dasein den Anforderungen der Zeit gewachsen sein, so dürfen wird uns nicht an alt überkommene Dogmen klammern, sondern müssen, die Lehren und Erfahrungen unserer Väter in Betracht ziehend, uns für die Anforderungen der Zukunft vorbereiten. Schlagworte haben gerade in der neuesten

Digitized by Google

Zeit viel Unglück über uns und unser Vaterland gebracht. Vor allem sind es zwar andere und andersartige Schlagworte gewesen, welche, von Presse und Rednern in das Volk geschleudert, viel Unheil angerichtet haben, aber auch in Einzelfällen hat diese unsere Untugend, Schlagworten ohne weitere Überlegung zu folgen, uns manchen Mißerfolg gebracht. Hierher gehört nun auch das Schlagwort, von dem ich oben ausging, daß ein Landwirt, der Wert auf seine Schafzucht lege, in gewissem Sinne rückständig wäre.

Dieses Schlagwort wäre nur begründet, wenn eine Schafzucht noch in derselben Weise, wie in der Mitte des vorigen Jahrhunderts betrieben würde, nicht aber, wenn die Zucht des Schafes sich den veränderten Anforderungen der Neuzeit anpaßt und ihnen nachzukommen sucht. Die Schafzucht dürfte für die Zukunft nämlich wieder größere Bedeutung für Deutschland gewinnen. Infolge des schlechten Standes unserer Valuta stellt sich die überseeische Wolle so teuer, daß ein Wettbewerb deutscher Wolle sehr wohl möglich ist; aus demselben Grunde sind die Preise für Mais und andere überseeische Mastfuttermittel so hoch, daß mit ihnen eine Wiederherstellung der Schweinemast in alter Art nicht mehr zu erwarten ist. Auch wenn wieder Ordnung in Rußland hergestellt wird, kann das russische Futterkorn in absehbarer Zeit nicht mehr die alte Rolle unter den Futtermitteln in Deutschland spielen, denn das alte Rußland begünstigte den Export von landwirtschaftlichen Produkten, um seine Valuta auf dem status quo zu erhalten, und Hauptlieferanten des Exportkornes waren die russischen Latifundien. War es einerseits eine Anomalie, daß russisches Korn als Futtermittel exportiert wurde, während seit etwa 20 Jahren Hungersnot bald in dem einen, bald in dem anderen Teil des Landes herrschte und dasselbe Exportkorn als menschliches Nahrungsmittel hätte Verwendung finden können, so wird jetzt, nachdem die Latifundien an die Bauern als Siedelungsland verteilt sind, dieser forcierte Export von Korn aus Rußland in Zukunft jedenfalls nicht mehr stattfinden können. Rußland wird in absehbarer Zeit und wenigstens auf ein Menschenalter kaum viel mehr Korn erzeugen, als es selbst bedarf. Mit Zunahme der Bevölkerungszahl wird auch der Bedarf an Nahrungsmitteln im Lande selbst wachsen und die indolente Natur des Russen, der bei seinen geringen Bedürfnissen bequemes Leben, großen Reineinnahmen bei intensiver Arbeit, vorzuziehen pflegt, wird neben dem Nahrungsbedarf des flachen Landes kaum so viel an Brotkorn erzeugen, als die Städte brauchen. Die deutsche Schweinezucht wird somit noch auf lange Zeit hinaus nicht mehr die Höhe erreichen können, welche sie vor dem Kriege einnahm, und an ihrer Stelle wird es die Aufgabe der Schafzucht sein, Deutschland mit Fleisch zur menschlichen Ernährung zu versorgen, denn das Schaf vermag im allgemeinen in weit höherem Maße und in weit günstigerem Verhältnis jede Art von Weidefutter in Muskelsubstanz und Fett, d. h. in animalische Nahrungsstoffe des Menschen zu verwandeln, als dieses durch das Rind geschehen kann. Eine Weidemast des Rindes ist nämlich nur auf sehr reichen, fruchtbaren Weiden

Digitized by Google

möglich, an welchen Deutschland leider keinen Überfluß hat, und zu einer Stallmast des Rindes fehlen aus demselben Grunde die Kraftfuttermittel wie zur Schweinemast. Schließlich macht die Preissteigerung für künstliche Düngemittel, welche fortdauernd anhält, einen lukrativen Ackerbau auf dem ärmeren Boden immer weniger aussichtsvoll. Manche ehemalige Schafweide liegt auch heute schon wieder als Brachland da und weite Strecken werden dasselbe Schicksal erleiden, denn die Lohnforderungen der Arbeiter und der achtstündige Arbeitstag treiben die Preise der Düngemittel immer weiter in die Höhe und verteuern den Anbau der Ackerpflanzen. Die Steigerung der Preise für die landwirtschaftlichen Produkte kann hiermit nicht Schritt halten und eine ehemalige Schafweide nach der andern wird zu ihrer alten Nutzungsart wieder zurückkehren müssen. Da ist es Pflicht und Aufgabe der Landwirtschaft, beizeiten schon Sorge zu tragen, daß die deutsche Schafzucht dieser ihrer neuen Aufgabe nicht unvorbereitet gegenübersteht, und diesem Ziele strebten die I. Schau und Versteigerung von Landschafböcken in Gotha am 14. und 15. Mai, welche vom Reichsverband für Deutsche Schafzucht ins Leben gerufen war, sowie die Landwirtschaftliche Ausstellung für Thüringen in Gotha am 21.—23. Mai nach. Waren beide Schauen auch nicht übermäßig stark beschickt, so gewährten sie doch ein ganz interessantes Bild und konnten zu bedeutsamen Schlußfolgerungen Anlaß geben. Ich will hierbei keine eingehende Besprechung der Ausstellung und ihrer Erfolge geben und dieses vielmehr einer berufeneren Feder überlassen, sondern nur meine persönlichen Eindrücke aus diesen beiden Schauen mitteilen, welche ich besuchte und wobei ich auf der zweiten auch als Preisrichter tätig zu sein, Gelegenheit hatte.

Wenden wir uns zunächst den Landschafen zu, welche vorwiegend der Wollnutzung dienen. Als solche kommen in erster Reihe die veredelten württemberger Landschafe in Betracht, welche von einer Reihe von Zuchten ausgestellt waren. Auf beiden Ausstellungen gemeinsam konnte ich mir ein Bild von etwa 10 Zuchtstätten machen, wenn ich die von verschiedenen Besitzern aus Illeben ausgestellten Tiere als eine einzige Zucht auffasse. Zur Bockschau am 14. und 15. Mai waren 28 Tiere, zur Ausstellung 32 gemeldet, doch kann man daraus nicht den Schluß ziehen, daß sich die Beobachtung auf 60 Haupt erstrecken konnte, denn eine Reihe von Tieren waren auf beiden Veranstaltungen ausgestellt. Auf der Bockschau erzielten die Tiere des Herrn Rittergutspächters Dr. Hangen-Wanfried (Werra) die höchsten Preise, auf der Ausstellung war diese Zucht nicht vertreten, was ich bedauert habe, denn es wäre interessant gewesen, auch weibliche Tiere aus der Zucht des Herrn Dr. Hangen zu sehen. Die Böcke hatten vorherrschend Wolle von recht hoher Qualität, hätten aber im Exterieur vielfach besser sein können. Die meisten Preise auf der Ausstellung erwarben die Schafe des Herrn Schloßgutspächter W. Holder-Ohrdruf, welcher auch auf der Bockschau den größten Teil seiner Zuchtprodukte zu guten Preisen absetzte. Einige der letzteren sah ich auf der Ausstellung wieder, wo sie mit ersten und zweiten Preisen prämiiert

Digitized by Google

wurden. Diese beiden Zuchten stellten gewissermaßen Gegensätze dar. Die Wanfrieder Böcke waren vorwiegend auf Wollfeinheit gezüchtet, während die Zuchtprodukte der Ohrdrufer Herde meist einen kräftigen Körper bei weniger feiner Wolle zeigten. Die übrigen Zuchten waren durchweg in sich noch wenig gefestigt oder hatten eine so geringe Zahl von Einzeltieren ausgestellt, daß man sich kein Werturteil über die Zucht selbst bilden konnte. Mir erscheint eine so starke Berücksichtigung von hoher Wollfeinheit, wie wir sie bei den Böcken des Herrn Dr. Hangen-Wanfried finden, für nicht recht vereinbar mit der Zucht von Landschafen. Das veredelte württembergische Landschaf ist ja das Produkt einer Kreuzung mit Merinos. Geht aber die Forderung an die Feinheit der Wolle zu hoch, kommt die Wollqualität schon der Merinowolle nahe, wie bei dem Bock Nr. 156/9 und seinen beiden Söhnen, so können darunter die Vorzüge des Landschafes in Bezug auf Leichternährbarkeit leiden. Die Käufer schienen Böcke mit hoher Wollqualität zu bevorzugen, dabei wäre aber stets im Auge zu behalten, daß die Feinheit der Wolle nicht auf Kosten der robusten Konstitution erzielt wird, sonst eilt unsere Schafzucht bald wieder denselben Gefahren entgegen, welchen die Zucht des Elektoralschafes in Sachsen einst ausgesetzt war. Wenn im Augenblick auch Wolle von hoher Qualität besser bezahlt wird als mittlere Feinheit, so wird eine Zucht von kräftigen Tieren und mittelfeiner Wolle in der Regel unter den Thüringer Verhältnissen die sichersten und dauerndsten Reinerträge geben. Wo die Umwelt die Zucht feiner Wollschafe gestattet, da wäre dann auch das Merinoschaf selbst eher am Platz, als das veredelte Landschaf, ich fürchte aber, daß solche Verhältnisse sich in Thüringen kaum finden dürften.

An das veredelte Württemberger Landschaf schlossen sich auf der Bockschau die Produkte von acht Zuchten des Leineschafes. Auf der Ausstellung selbst waren bedauerlicherweise Leineschafe überhaupt nicht vorhanden, so daß ich mir ein Urteil über die Zuchten dieser Rasse nur von der Bockschau bilden konnte. Aus Thüringen war dabei nur ein einziger Bock von der Gutsverwaltung Heßberg bei Hildburghausen ausgestellt, alle übrigen Böcke stammten aus Hannover. Sie unterschieden sich vorteilhaft von dem württembergischen Landschaf, weil sie im allgemeinen nach einem einheitlichen Plan auf kräftigen Körper bei mittlerer Wollqualität gezüchtet waren. Die Zucht des Herrn H. Adenstedt-Ellerode bei Hedemünden scheint in zielbewußter Richtung gut durchgezüchtet zu sein, und ich bedauerte es, neben den 10 Böcken keine Mutterschafe dieser Herde kennen zu lernen, denn das Leineschaf dürfte für Thüringen durchaus als Zuchttier in Frage kommen.

Das für Thüringen so charakteristische Rhönschaf war auf der Bockschau in 11 Exemplaren und auf der Ausstellung mit 18 Stück vertreten. Die Rasse ist für die Rhön und ähnlich magere Weidegebiete von großem Wert, denn gerade das schwarzköpfige Rhönschaf ist vorzüglich geeignet, Weidegras und Rauhfutter, welches von keinem anderen Tier nutzbringend verwertet werden kann, in ani-

Digitized by Google

malische Nutzstoffe des Menschen zu verwandeln. Für wasserarme und wenig fruchtbare Gebiete paßt somit kein Wirtschaftstier in demselben Grade wie das schwarzköpfige Rhönschaf. Die Wolle ist freilich von geringer Qualität, denn sie ist stark grannig und grob, zu bestimmten Zwecken ist sie aber sehr wohl verwendbar; den Hauptwert sollte aber die Fähigkeit zur Weidemast bilden und nach dieser Richtung wäre die Zucht des schwarzköpfigen Rhönschafes zu entwickeln. Auf der Ausstellung waren 18 Mutterschafe der Rasse ausgestellt; es fanden sich unter ihnen Tiere von gutem, kräftigem Bau und reichem Wollbesatz, wenn auch von grober Qualität. An Zuchtstätten waren nur Siebleben und Kaltenwestheim vertreten und, wenn auch ersteres absolut die meisten Preise erhielt, so entfielen auf die 5 Tiere aus Kaltenwestheim im ganzen doch zwei I. und ein II. Preis, sie schnitten somit relativ sehr gut ab. Weniger gut als die Mutterschafe erschienen die Böcke. Sowohl die auf der Ausstellung als auch die von der Bockschau hätten im allgemeinen im Bau kräftiger sein müssen. Eine etwas schmale Brust und ein langer Rücken fielen unangenehm auf. Berücksichtigt man, daß Degenerationserscheinungen bei männlichen Tieren eher auftreten als bei weiblichen, so gibt es doch zu denken, daß sich an den Böcken des schwarzköpfigen Rhönschafes so viel Überbildung zeigte. Die Befürchtung drängt sich auf, daß der tiefere Grund in der Art der Aufzucht zu suchen ist, worauf besonderes Gewicht zu legen wäre. Vor allem aber sollten die Züchter ihre Stämme vor Kreuzungen bewahren. Ein dem Rhönschaf phylogenetisch verwandtes Schaf gibt es zur Zeit wohl nicht in Europa; jede Kreuzung mit Kulturrassen würde also Spaltungen nach dem Mendelschen Vererbungsgesetz zur Folge haben, wenn sie nicht als Verdrängungskreuzung durchgeführt wird, und eine solche würde wieder die Anpassung der Rasse an die Umwelt vernichten, also den angestrebten Zweck verfehlen. Nur aus sich heraus durch zweckentsprechende Zuchtwahl und richtige Aufzucht ließe sich das schwarzköpfige Rhönschaf regenerieren und als wertvolles Nutzschaf Südthüringens erhalten.

Neben dem schwarzköpfigen Rhönschaf zeigte die Bockschau auch 2 fuchsköpfige Landschafe, welche ungerechtfertigter Weise auch als Rhönschafe bezeichnet waren. Der Name führt zu Mißverständnissen, denn das fuchsköpfige Landschaf ist mit dem schwarzköpfigen Rhönschaf phylogenetisch nicht verwandt. Es ist ein Landschaf mit mittellanger, weißer Wolle, rötlichem Gesicht und rötlichen Beinen. Trotz einer gewissen Langbeinigkeit ist es kräftig gebaut und dürfte einen guten Stamm zur Schaffung einer auf trockenen Weiden leicht ernährbaren Zucht bilden. Wir haben es in diesem Schaf voraussichtlich mit einem Rest der alten Landschafrasse zu tun, welche früher weit über Deutschland verbreitet war, denn von manchen heute ganz weißen Landrassen wissen wir, daß sie ehemals ein rötliches Gesicht und rötliche Beine hatten, so z. B. ist das Frankenschaf aus einem, dem fuchsköpfigen Landschaf verwandten Schlage hervorgegangen. Der einzige Aussteller des fuchsköpfigen Landschafes war Herr Rittergutspächter C. Hohn-

Digitized by Google

baum, Bibra bei Rentwertshausen in Sachsen-Meiningen. Ich habe es sehr bedauert, daß dieser Schlag auf der Ausstellung ganz fehlte und nur auf der Bockschau vertreten war, denn nach den von Herrn Hohnbaum ausgestellten beiden Böcken wäre es auch von Interesse gewesen, einen ganzen Stamm dieses Schafes zu besichtigen. Die Zucht dieser Rasse ist stark im Schwinden begriffen, denn für die Böcke fanden sich auf der Auktion keine Liebhaber und, außer in Südthüringen, kommt das fuchsköpfige Landschaf nur noch auf der Eifel vor. Dieses Schwinden eines alten, der Umwelt vorzüglich angepaßten Landschafes ist vom züchterischen Standpunkt sehr zu bedauern, denn eine Hebung der Schafzucht und eine vollkommenere Ausnutzung der trockenen Schafweiden zur Versorgung Deutschlands mit Fleisch und Wolle ist nur auf der Basis der anspruchslosen Landrassen möglich. Es wäre ein falscher Weg, anspruchsvolle Kulturrassen zu wählen und darauf für Weide und Rauhfutter entsprechend ihren höheren Anforderungen Sorge zu tragen. Diese Ansicht wird vielfach vertreten, sie ist aber oft der Grund, daß bestimmte Zuchten trotz vieler Mühe ihrer Züchter, nicht den erhofften Erfolg gebracht haben. Die Umwelt ist das von der Natur gegebene Moment, welches nicht von Grund auf abgeändert werden kann. Ihr müssen sich die Zuchten auch stets anpassen, um die Leistungen zu heben, und daher ist es von großem Wert, in einem Zuchtgebiet eine der Umwelt so vollkommen angepaßte Rasse, wie das fuchsköpfige Landschaf, zu finden. Die Reste dieser Rasse sollten als unschätzbares Kulturgut gesammelt und in ihrer Entwicklung gefördert werden.

Über die zwei Frankenböcke auf der Bockschau kann ich nicht viel sagen, zumal die beiden Böcke auch nicht aus Thüringen stammten. Ob das Frankenschaf auch in Thüringen die entsprechende Umwelt für seine Zucht findet, wäre noch zu untersuchen, dürfte aber wohl anzunehmen sein, denn geographisch ist ja kein großer Unterschied zwischen Südthüringen und Unterfranken.

Die Bockschau zeigte auch zwei Rassen, welche für die Schafzucht in Thüringen nicht in Frage kommen dürften: die Heidschnucke und das Pommersche Landschaf. Erstere ist das typische Tier des leichten Heidelandes, wie wir es im Bezirk Lüneburg finden. Dieses Tier der Ebene dürfte für die Bergweiden Thüringens nicht in jeder Beziehung geeignet sein, obgleich es ja von großer Anspruchslosigkeit in Bezug auf die Qualität des Weidefutters ist. Dasselbe dürfte auch von dem Pommerschen Landschaf gelten. Dieses stahlgraue Schaf mit schwarzem Kopf und schwarzen Beinen ist das typische Weideschaf in den Busch- und Waldgebieten des Ostens und findet sich in ähnlicher Form auch noch in Finnland und Nordrußland. In Bezug auf das Futter ist es anspruchslos und gegen Kälte und Nässe unempfindlich, so daß es in Pommern gute Erträge an grober Wolle und an Fleisch liefert, wie gut es sich aber mit der Dürre auf den Thüringischen Schafweiden abfinden wird, müßte erst erprobt werden und liegt zu solch einem Versuch eigentlich auch kein Grund vor, da das heimische Landschaf der Umwelt Thüringens jedenfalls besser angepaßt sein dürfte.

Digitized by Google

Außer den veredelten Württembergern und dem schwarzköpfigen Rhönschaf fehlten alle Landschafe auf der Ausstellung in Gotha, dagegen war die Abteilung für Fleischschafe mit einer Reihe von Fleischmerinos und einer Zucht Hampshires beschickt. Von den Merinofleischschafen waren eine Reihe von Zuchten in der Form kräftig und dabei in der Wolle gut ausgeglichen, so daß sie den Nachweis für gute Anpassung an ihre Umwelt zeigten, so vor allem die Zucht des Herrn Oberamtmann Werther-Schöndorf, die der Gutsverwaltung des Freiherrn von Swaine-Günthersleben und die des Herrn Haubner-Sambach. Andere Zuchten konnten auf ihrem Heimatsboden augenscheinlich sich nicht die Form des Merinofleischschafes erhalten und waren vielfach ausgeartet. Meleböcke, welche mit ihnen ausgestellt waren, dürften auch kaum in der Lage sein, das Fleischschaf einer Umwelt anzupassen, in welcher es nicht recht gedeihen kann; es dürfte dort mehr angebracht sein ein anspruchsloses Landschaf als ein Merinofleischschaf zu züchten, welches größere Ansprüche an Fütterung und Haltung stellen muß. Die von Herrn A. Kirsche-Pfiffenbach ausgestellten Hampshires waren hochgezüchtete edle Fleischschafe, doch dürfte es nur wenige Orte in Thüringen geben, wo diese Rasse gut gedeihen kann, denn sie muß entsprechend ihrer hohen Leistung auch höhere Ansprüche an Weide und Stallfutter stellen, als es Thüringen im allgemeinen bieten kann.

Aus den genannten zwei Schauen, die der Mai in Gotha bot, erhielt man den Eindruck, daß die Thüringische Landwirtschaft in Bezug auf die Wiederbelebung der Schafzucht noch keine einheitlichen, der Umwelt angepaßten Schritte getan hat. Der Leitstern scheint einstweilen noch die sogenannte Marktlage zu sein und die Triebfeder weniger der Wunsch, die landwirtschaftliche Kultur der Heimat zu fördern, als eine der Marktlage entsprechende Ware zu liefern, welche im Augenblick leicht und vorteilhaft abzusetzen ist. Diese Schlüsse muß ich aus dem Streben nach feiner Wolle bei dem württembergischen veredelten Landschaf und aus den Versuchen ziehen, Merinofleischschafe in einer Umwelt zu züchten, in welcher sie abarten müssen, und dieser Degeneration durch Kreuzung mit Meleböcken entgegenzuwirken. Die Kultur der Heimat wird nicht durch Befriedigung der Forderungen des jeweiligen Marktes gefördert, sondern durch rechte Beurteilung der Umwelt und volle Ausnutzung der kulturfördernden Möglichkeiten, welche sich in ihr finden. Vorübergehend kann man eine künstliche Treibhauszucht natürlich überall schaffen und erhalten. Auf die Dauer ist aber nur die der Umwelt voll angepaßte Zucht wirtschaftlich vorteilhaft, weil nur eine solche bodenständig wird und sich selbst erhalten kann. Wenn zur Versorgung Deutschlands mit Wolle und Fleisch die deutsche Schafzucht eine Förderung erfahren soll, so dürfen nicht Nachfrage und Handelsware die maßgebenden Faktoren sein, sondern es muß die Schafzucht aus der Umwelt hervorwachsen, unter vollster Ausnutzung dieser ihre Produkte erzeugen und für diese dann den entsprechenden Absatz suchen. Daß es an einem solchen nicht fehlen wird, daran ist in Anbetracht der Weltlage

Digitized by Google

nicht zu zweifeln. Nicht Schlagworte oder Jagd nach schnellen und großen Einnahmen werden eine Heilung und Gesundung unserer Verhältnisse bringen, sondern ruhige, stille Arbeit eines jeden auf seiner Scholle, wobei er diese Arbeit den unabänderlichen Naturgesetzen anpaßt, welche sich in den Verhältnissen aussprechen, welche wir Umwelt nennen.

Die Anleitung zur zielbewußten und rechten Ausnützung der Umwelt, zur Entwickelung der Zuchten in Anpassung an diese und die durch sie gegebenen Verhältnisse ist Sache und Aufgabe der Landwirtschaftskammern und Zuchtvereine, die dabei hauptsächlich wirkenden Organe sind aber die Tierzuchtinspektoren.

Zur Ausbildung eines Tierzuchtinspektors gehört daher neben einem Studium des Tieres auch eine Kenntnis der geographischen Umwelt der verschiedenen Zuchtgebiete und ihrer betriebswirtschaftlichen Bedingungen. Die Betriebslehre dürfte daher neben einer Geographie der Wirtschaftstiere auch zu den wesentlichen Kenntnissen gehören, welche zum Examen eines Tierzuchtinspektors zu fordern wären und welche besonders solche Kandidaten nachweisen müßten, die kein landwirtschaftliches Staatsexamen abgelegt haben.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Voigt, W., Gründer des Ziegenzuchtvereins Wernigerode a. H. und Vorsitzender des Kreisverbandes. **Die Ziege.** Unsere tägliche Milch für den Haushalt. Ein Ratgeber für Anfänger und Züchter, für Siedler, Garten- und Tierfreunde. Mit 18 Abbildungen und einer Kunstdruckbeilage „Ziegenrassen". Wiesbaden, Druck und Verlag von Rud. Bechtold u. Comp. Preis 14,50 ℳ.

Eine praktische Anleitung zur Zucht und Nutzung der Ziege auf Grund eigener, als Ziegenhalter und als Gründer von Ziegenzuchtvereinen gesammelter Erfahrungen.

Preuß, Albert, Leiter der waffentechnischen Versuchsstation Neumannswalde-Neudamm. **Jagdwaffen.** Ein praktischer Ratgeber für den Jäger in allen waffentechnischen Fragen, insbesondere auch bei Anschaffung von Gewehren. Mit 110 Abbildungen. Zugleich 2. Auflage von des Verfassers „Anschaffung von Gewehren". Neudamm 1922. Verlag von J. Neumann.

Der sachverständige Verfasser gibt in kurzen Zügen eine den praktischen Bedürfnissen entsprechende Aufklärung über die für den Jäger wichtigsten waffentechnischen Fragen und bietet dadurch vielen einen wertvollen Ratgeber.

Lide, Max, Herzogl. Arenbergischer Forstmeister. **Das Wild- und Kulturgatter,** seine Anlage im allgemeinen, sowie Darstellung der gebräuchlichsten Bauarten, Tore, Einsprünge und Einläufe nebst rechtlichen Erörterungen. Zugleich 3. Auflage von Schumacher, „Das Wildgatter". Mit 135 Abbildungen. Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann.

Dieses, eine vollständige Neubearbeitung des bekannten Schumacherschen Buches „Das Wildgatter" darstellende Buch bringt alles, was den Bau und die Unterhaltung von Wildgattern betrifft, in klarer, durch zahlreiche Bilder ergänzter Form.

Digitized by Google

Hilfreich, Dr. O. **Der kranke Hund.** Ein gemeinverständlicher Ratgeber für Hundebesitzer, insbesondere für Jäger. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage, neu bearbeitet von Tierarzt Wernicke, Spezialist für Hundekrankheiten in Berlin. Mit einer Farbentafel und 40 Abbildungen im Texte. Neudamm. Verlag von J. Neumann. Preis 25 *M*.

Auf Grund reicher Erfahrungen gibt der Bearbeiter dieser neuen Auflage des Hilfreichschen Buches dem Hundeliebhaber und -züchter einen praktischen Wegweiser zur Pflege und Behandlung seiner kranken Tiere. Viele Abschnitte, so die über Staupe, Räude, Herzkrankheiten, Lahmheiten sind vollständig umgearbeitet; neu hinzugekommen sind kurze Beschreibungen über Typhus, Druse und über das Kupieren der Rute.

Benker, Ludwig, techn. Berater für Tabakbau im rechtsrhein. Bayern. Pöttmes, Oberbayern. **Der praktische Tabakbau.** Kommissionsverlag von B. Heller, München. 1922. Preis 7.50 *M*.

Eine sehr beachtens- und empfehlenswerte Anleitung zum praktischen Tabaksbau, die auch dem erfahreneren Tabakbauern manche wertvolle Winke gibt.

Laskus, A., Oberregierungsrat, Mitglied der Beschwerdeabteilungen des Reichspatentamtes. **Hölzerne Brücken.** Statische Berechnung und Bau der gebräuchlichsten Anordnungen. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 343 Abbildungen im Text. Berlin 1922. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 51 *M*.

Das Buch will den mit den elementaren Kenntnissen der Statik und Festigkeitslehre ausgerüsteten Bautechniker an Hand zahlreicher Abbildungen von Musterbeispielen in den Stand setzen, selbständig eine hölzerne Brücke der als zweckmäßig anerkannten Bauweisen zu entwerfen und zu berechnen, sowie bestehende Brücken zu untersuchen und zu beurteilen.

Kiehl, Ökonomierat A. F. **Die Landwirtschaft 1846—1857 in ihrer heutigen Bedeutung.** 1921. Verlag Otto Hillmann, Leipzig. Preis 25 *M*.

Die Erinnerungen eines Neunzigjährigen an seine landwirtschaftliche Lernzeit in der Praxis und auf Hochschulen, den Fachgenossen, zumal den noch „in der Lehre" befindlichen gewidmet, können dem angehenden Landwirte einen Einblick gewähren in den Stand der deutschen Landwirtschaft vor 70 Jahren und den Alten Erinnerungen an längst entschwundene Zeiten wecken.

Chemie-Büchlein. Ein Jahrbuch der Chemie. Mit Beiträgen von Prof. Dr. H. Bauer, Prof. Dr. H. Kaufmann, Dr. ing. Emil Kohlweiler, Prof. Dr. A. König, Dr. ing. Viktor Reuß. Herausgegeben von Professor Dr. **H. Bauer.** 1922. Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Preis 9.60 *M*.

Dieses neue Jahrbuch der Chemie will dem Leser die Fortschritte der Chemie in einer Form übermitteln, die es ermöglicht, Ergebnisse und Ziele dieser Fortschritte rasch zu erfassen; zu dem Zwecke wird der Leser durch kleine Abhandlungen in das betr. Arbeitsgebiet eingeführt und es werden nur Arbeiten berücksichtigt, die zu einem gewissen Abschluß gebracht sind. Der Inhalt ist gegliedert in allgemeine und anorganische Chemie; organische Chemie; Farbstoffe und Faserstoffe; kleine Mitteilungen. Die Ausstattung läßt nichts zu wünschen.

Koch, Dr. Wilhelm, Fischerei-Sachverständiger a. d. Regierung von Mittelfranken in Ansbach. **Die Grundlagen für die Bewirtschaftung fließender Gewässer,** insbesondere von Forellenbächen. Mit 22 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 7 *M*.

In Form eines im Thüringer Fischereivereine gehaltenen Vortrages behandelt die kleine, mit guten Abbildungen versehene Schrift die Bewirtschaftung fließender Gewässer und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Forelle, daneben mit Äsche und Hecht. Die Biologie dieser Fische, die ihnen günstigen Lebensbedingungen werden besprochen, die Erbrütung der Eier und die Aussetzung werden dargelegt. Wir empfehlen die Schrift allen Bewirtschaftern fließender Gewässer.

Digitized by Google

Koch, Dr. Wilhelm, Fischerei-Sachverständiger in Ansbach. **Leitfaden der Fischzucht.** Mit 6 Tafeln und 118 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 50 *M*.

Daß die Pflege der Fischerei ein wichtiges Mittel zur Sicherstellung der Ernährung unseres Volkes ist, kommt nach und nach weitesten Kreisen zum Bewußtsein und es steigt infolgedessen das Interesse an der Fischzucht zusehends. Dieses in die richtigen Bahnen zu leiten und zu halten ist der Kochsche Leitfaden sehr geeignet. Auf wissenschaftliche Erkenntnis begründet gibt er eine leichtfaßliche Anleitung zur Einführung in alle Zweige der Fischerei, die sowohl dem Anfänger wie auch dem Erfahreneren empfohlen werden kann.

Strauch, R., Ökonomierat. **Die Schweinewage in der Tasche** oder die Bestimmung des Lebend- und Schlachtgewichtes der Schweine durch zwei Maße. 5. Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 6 *M*.

Eine Tabelle zur Ermittlung des Gewichts der Schweine aus Länge und Umfang mit einer Anweisung zur Gewinnung dieser Maße.

Zeitschrift für Agrar- und Wasserrecht. Herausgegeben im **Preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.** Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. I. Jahrgang 1921/22. Heft 3. Preis 16 *M*.

Dieses Heft enthält außer zahlreichen wichtigen Entscheidungen auf dem Gebiete des Agrar- und Wasserrechtes folgende Originalabhandlungen: Die Staatsdomänen im Reichssiedlungsgesetz, von Oberlandeskulturrat Haack. — Waldstiftungen und Waldgutsstiftungen bei der Auflösung von Familiengütern und Hausvermögen, von Ministerialrat Breme. — Über die Grenzen der Entscheidungsbefugnis der Landeskulturbehörde, von Landeskulturrat Holzapfel. — Eine Lücke im heutigen Wasserrecht, von Reg.-Referendar Dr. Borchard.

Wölfer, Dr. Schleswig. **Einfache landw. Buchführung.**

Anscheinend im Selbstverlage des Verfassers erschien ein sehr zweckmäßig gestaltetes Drucknetz für die Abfassung der Wirtschaftsbeschreibung eines Hofes bezw. Gutes, in dem alle Angaben berücksichtigt und in sehr übersichtlicher Art geordnet sind, die zur Schaffung eines klaren Bildes der Wirtschaft und ihrer Ergebnisse dienen.

Leitfaden der landwirtschaftlichen Betriebslehre. Von Dr. **Theodor Freiherr von der Goltz,** weil. Geh. Reg.-Rat, Professor a. d. Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität und Direktor der landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf. Siebente, verbesserte Auflage, herausgegeben von Dr. **E. von Seelhorst,** Geh. Reg.-Rat, o. ö. Professor an der Universität Göttingen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Preis geb. 39 *M*.

Der bekannte v. d. Goltzsche Leitfaden der Betriebslehre hat auch in der neuesten, von Seelhorst herausgegebenen Auflage im wesentlichen seine alte Form behalten; die durch die allgemeinen wirtschaftlichen Umwälzungen bedingten Änderungen sind berücksichtigt, soweit es zur Zeit möglich war.

Riehm, Dr. E., Regierungsrat und Mitglied der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. **Die Krankheiten der landwirtschaftl. Kulturpflanzen** und ihre Bekämpfung. Leitfaden für praktische und studierende Landwirte. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. Mit 101 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 32 *M*.

Der Riehmsche Leitfaden hat eine durchgreifende Umarbeitung insoweit erfahren, als die einzelnen Krankheiten nicht, wie in der ersten Auflage, nach systematischen Gesichtspunkten der Botanik bezw. Zoologie, sondern nach den befallenen Kulturpflanzen geordnet sind; dadurch wird

Digitized by Google

der Gebrauch des Buches dem praktischen Landwirte erleichtert. Ferner sind für die Hauptgruppen der Kulturpflanzen Bestimmungstabellen angefertigt, die gleichfalls eine Erleichterung in der Richtung der Feststellung der Krankheitsursachen schaffen. Im übrigen sind die Fortschritte unserer Kenntnisse auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes berücksichtigt, sodaß der Leitfaden nach allen Richtungen seine Aufgaben in vollem Umfange erfüllen kann. Wie in der ersten, so sind auch in dieser neuen Auflage die Krankheiten des Weinstocks und der Obstgewächse unberücksichtigt geblieben um den Umfang des Buches in gemessenen Grenzen zu halten. Die Ausstattung des der Thaer-Bibliothek angehörenden Bandes läßt nichts zu wünschen.

Die neueren Wärmekraftmaschinen. I. Einführung in die Theorie und den Bau der Gasmaschinen. 6. Auflage. — II. Gaserzeuger, Großgasmaschinen, Dampf- und Gasturbinen. 5. Auflage. — Von **Richard Vater,** weil. Geh. Bergrat. Bearbeitet von Dr. **Fritz Schmidt,** Privatdozent an der Techn. Hochschule Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt. 21. bezw. 86. Band.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1921 bezw. 1922. Preis jedes Bandes 14 *M*.

Die Neuauflagen haben erhebliche Veränderungen nicht erfahren, sie zeigen alle die Vorzüge, die die ersten Auflagen so beliebt gemacht und zu ihrer weiteren Verbreitung beigetragen haben. Die beiden gut ausgestatteten Bändchen der bekannten wissenschaftlich-gemeinverständlichen Darstellungen verdienen die wärmste Empfehlung.

David, Dr. Eduard, Reichsminister a. D., M. d. R. **Sozialismus und Landwirtschaft.** Zweite, umgearbeitete und vervollständigte Auflage. 1922. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis 56 *M*.

Das in erster Auflage im Jahre 1903 erschienene Buch hat derzeit in landwirtschaftlichen Kreisen sozusagen nur theoretisches Interesse erweckt, weil man an die Verwirklichung der sozialistischen Ideen, die in dem Agrarprogramm der Sozialdemokratie zu Tage traten, in absehbarer Zeit nicht glaubte. Unter der Einwirkung der veränderten politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Jetztzeit wird man der zweiten, völlig umgearbeiteten Auflage des Davidschen Buches auch seitens der Landwirte größere Aufmerksamkeit schenken. Und es verdient diese Aufmerksamkeit in vollstem Maße! Von dem zweifellos richtigen Grundsatze ausgehend, daß ein Hauptziel aller nationalen Politik sein muß, „das heimatliche Land zu einer stetig und reichlich fließenden Quelle von Nahrungs- und sonstigen Nutzstoffen zu machen" und daß infolgedessen sozialistische Experimente, die die Produktion nicht steigern, sondern mindern, gemeinschädlich im höchsten Grade sein müssen, versucht der Verfasser die Eigenart der landwirtschaftlichen Produktion dem Nichtlandwirte näher zu bringen und ihm zu zeigen, daß die Marxschen Theorien auf die Landwirtschaft nicht anwendbar sind; auch die besonders große Bedeutung des Menschen — seines sittlichen Charakters, seines sozialen Pflichtgefühls als Arbeitender — für den Betriebserfolg in der Landwirtschaft stellt der Verfasser in helle Beleuchtung. Die Frage, ob es möglich ist, die inländische Nahrungsmittelproduktion so zu steigern, daß unsere Bevölkerung ausreichend und gut ernährt werden kann, beantwortet der Verfasser mit einem klaren Ja und zeigt besonders dem Nichtlandwirt die Wege, auf denen dieses Ziel erreicht werden kann und muß.

Daß das Siedelungswesen und alle damit in Zusammenhang stehenden Fragen besonders eingehend behandelt werden, ebenso wie die Stellung der Sozialdemokratie zum Grundeigentum, ist selbstverständlich. Die Verwandlung der landw. Großbetriebe in bäuerliche Kleinbetriebe und deren produzentengenossenschaftliche Organisation wird als erstrebenswertes Ziel hingestellt. Unzweifelhaft wird der landwirtschaftliche Leser manche der vom Verfasser vertretenen Ansichten, insbesondere in den zuletzt berührten Darlegungen, nicht teilen, sie mindestens als sehr optimistisch oder der realen Unterlage entbehrend bezeichnen, trotzdem wird er von dem Lesen des sehr anregend geschriebenen Werkes Nutzen ziehen, dessen Verfasser ehrlich bestrebt ist, der Eigenart des landwirtschaftlichen Betriebes bei der Eingliederung in die sozialistische Organisation Rechnung zu tragen.

Digitized by Google

Folger, Hans, Fachberater für Obst- und Gartenbau für den Regierungsbezirk Unterfranken und Aschaffenburg. **Die Obstgehölze im Hausgarten.** I. Teil. **Die ungezwungenen Baum- und Strauchformen einschließlich des Beerenobstes.** Anleitung für nutzbringende und zugleich zweckmäßige Gestaltung der Haus- und Kleingärten in Stadt und Land. Mit 57 Abb. im Text. Würzburg. Universitäts-Verlag von Kabitzsch u. Mönnich. 1922. Preis 34 *M*.

Der Verfasser hat in diesem Buche einen reichen Schatz wertvoller Beobachtungen und Erfahrungen auf dem Gebiete des gartenmäßigen Obstbaues niedergelegt und durch deren systematische Anordnung eine gute Anleitung für die zweckmäßige Gestaltung und Ausnutzung der Gärten geschaffen. In dem vorliegenden ersten Teile werden die ungezwungenen Baum- und Strauchformen einschließlich des Beerenobstes behandelt und durch zahlreiche, nach der Natur angefertigte und gut wiedergegebene Zeichnungen dem Verständnis auch des Laien im Obstbau näher gebracht. Das Buch kann viel Gutes schaffen und sei allen Gartenbesitzern, die Obstbau treiben, bestens empfohlen.

Weihenstephaner Schriftensammlung für praktische Landwirtschaft. Herausgegeben von Prof. Dr. **H. Raum.** Heft 4: **Neuzeitlicher Hackfruchtbau.** Von Dr. **Fritz Tritschler,** Saatzuchtleiter b. d. fürstl. Thurn u. Taxisschen Wirtschaftsverwaltung Barbing. Preis 11 *M*. Heft 8: **Die Weide.** Von **A. Riedle,** Regierungsrat I. Kl. im bayer. Staatsministerium für Landwirtschaft. Mit 1 Abbildung. Preis 12 *M*. 1922. Verlag Dr. F. P. Datterer u. Cie. (Sellier). Freising-München.

Diese beiden Hefte der insbesondere für den bäuerlichen Landwirt bestimmten Sammlung geben tunlichst einfach und klar gehaltene Darstellungen aller praktisch wichtigen Fragen der behandelten Gebiete und schließen sich den früher erschienenen Heften harmonisch an.

Dünger und Düngen. Anleitung zur praktischen Verwendung von Stall- und Kunstdünger. Von Professor Dr. **R. Heinrich,** weil. Großherzogl. Mecklenb.-Schwerinschem Geheimen Ökonomierat, Dirigent der landw. Versuchsstation in Rostock. Von dem Mecklenburgischen Patriotischen Verein gekrönte Preisschrift. Achte, völlig neu bearbeitete Auflage. Herausgegeben von Dr. **Otto Nolte,** Privatdozent für Agrikulturchemie, Direktor der landw. Versuchsstation Braunschweig und Dr. **M. Heinrich,** Privatdozent für Pflanzenproduktion, Leiter der Abteilung für Pflanzenbau und Saatprüfung a. d. landw. Vers.-Station Rostock. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. *M* 99.

Unter den vielen Anleitungen zur praktischen Verwendung der verschiedenen Düngemittel nimmt die Heinrichsche eine der ersten Stellen ein. Sie gibt in zweckmäßiger Anordnung und in knapper, leicht verständlicher Form über alle wichtigen Düngerfragen dem praktischen Landwirte genügende Aufklärung. Im ersten Abschnitte werden die natürlichen Dünger (Stalldünger, sonstige Abfälle der Wirtschaft, Gründüngung, Ernterückstände), im zweiten die künstlichen Dünger behandelt, und der 3. Abschnitt gibt Auskunft über das Düngerbedürfnis der Böden und der Kulturpflanzen. Die neueste, von O. Nolte u. M. Heinrich bearbeitete Auflage wahrt den ursprünglichen Charakter des Buches und trägt dem gegenwärtigen Stande unserer Erkenntnis in vollem Maße Rechnung.

Honcamp, Dr. F., a. o. Professor an der Landes-Universität und Direktor der landw. Versuchsstation zu Rostock i. M. **Wie können billigst eiweißreiche Futtermittel angebaut und hergestellt werden?** Preisgekrönte Arbeit der Fleischmann-Stiftung und des Deutschen Milchwirtschaftlichen Reichsverbandes. (Separat-Abdruck aus: Landw. Jahrbücher, Band 57.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 10 *M*.

Die Gewinnung möglichst großer Mengen eiweißreicher Futtermittel als Ersatz für die früher aus dem Auslande beschafften Ölkuchen wird für lange Zeit eine wichtige Aufgabe der deutschen Landwirtschaft sein. Welche Wege zur Lösung dieser Aufgabe einzuschlagen sind, zeigt die Hon-

Digitized by Google

campsche Arbeit in großen Umrissen: Steigerung der Bodenerträge, Verbesserung deren Qualität, Ausnutzung aller ausnutzbaren Futterquellen und zweckmäßigste Verwendung der vorhandenen eiweißreichen Futtermittel. Der Landwirt findet in den Darlegungen viele wichtige und wertvolle Fingerzeige.

Willkomm, Dr. Walter, Gestüttierarzt im Preuß. Hauptgestüt Beberbeck. **Das Beberbecker Pferd.** (57. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde). Berlin. 1921. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.

In der vorliegenden Flugschrift wird über die Geschichte des Beberbecker Gestütes, die bis in das 15. Jahrhundert zurückreicht, berichtet und es werden die Ergebnisse der auf Grund der Aufzeichnungen des Gestütes angestellten eingehenden Untersuchungen über das frühere und das jetzige Beberbecker Pferd mitgeteilt, die nach den verschiedensten Richtungen hin das Interesse der Pferdezüchter finden werden.

Ramassage et utilisation des déchets et résidue pour l'alimentation de l'homme et des animaux pour les engrais et les industries agricoles (1914—1920). Monographie du Prof. **Arturo Bruttini.** (Institut international d'agriculture) Rome. Imprimerie de l'institut international d'agriculture. 1922.

Les Landschaften et leurs opérations de crédit hypothécaire en Allemagne (1770—1920). Par **M. Tcherkinsky.** (Institut international d'agriculture). Rome. Imprimerie de la chambre des députés. 1922.

Aereboe, Professor Dr. phil. et rer. pol. h. c. Friedrich, Pr. Landesökonomierat und Geh. Reg.-Rat. **Neue Düngerwirtschaft ohne Auslandsphosphate.** (Betriebswirtschaftliche Vorträge aus dem Gebiete der Landwirtschaft. Sechstes Heft.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 15 *M*.

Die Frage der Versorgung der deutschen Landwirtschaft mit Phosphaten und die damit natürlich eng zusammenhängende Frage nach der Notwendigkeit der Verwendung von Phosphorsäuredüngemitteln auf den verschiedenen Böden steht zur Zeit im Mittelpunkt aller Besprechungen über Düngungsfragen. Aereboe unternimmt es in dem vorliegenden Hefte nachzuweisen, wie man die Wachstumsbedingungen unserer wichtigsten Kulturpflanzen beeinflussen kann, um ohne oder mit einer stark verringerten Phosphorsäuredüngung Höchsternten zu erzielen, also die Bodenphosphate tunlichst gut auszunutzen. Daß eine bessere Ausnutzung der Bodenphosphate möglich ist, unterliegt keinem Zweifel; wie weit und wie lange es durch sie gelingt, den Phosphorsäurebedarf der Kulturpflanzen voll zu decken, hängt von verschiedenen Umständen ab, die zu ermitteln in jedem einzelnen Falle nötig ist. Jedenfalls verdient die Phosphorsäurefrage zur Zeit die aufmerksamste Behandlung auch seitens der Agrikulturchemie.

Aereboe, Professor, Dr. phil. et rer. pol. h. c., Pr. Landesökonomierat und Geh. Reg.-Rat. **Über den Einfluß der neuzeitlichen Preisgestaltung auf Organisation und Führung der Landgutswirtschaft.** (Betriebswirtschaftliche Vorträge aus dem Gebiete der Landwirtschaft. 7. Heft.) Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 8.60 *M*.

In dem anfangs dieses Jahres in Kiel gehaltenen Vortrage behandelt Aereboe in der ihm eigenen anschaulichen Art die Wechselwirkungen, die zwischen Preisveränderungen und Betriebsformen gegeben sind und legt insbesondere dar die Notwendigkeit der Anpassung des Betriebes an die Preisentwicklung, die einmal durch die fortschreitende Entwertung der Mark gegeben ist und die zum anderen als Folge einer Hebung des Markkurses später eintreten wird. Gerade die Vorbereitung auf die letztere Zeit beansprucht weitgehende vorausschauende wirtschaftliche Erwägungen jedes einzelnen Landwirts, auf die hingewiesen zu haben, ein Hauptverdienst des lesenswerten Vortrages ist.

Digitized by Google

Allerlei aus meinem Rucksack. Von **Heidejäger** (Wilhelm Kleffner). Neudamm 1921. Verlag von J. Neumann. Preis 15 *M*.

Eine dem Andenken an Hermann Löns gewidmete Sammlung netter Skizzen und Erzählungen, auch kleiner Gedichte, die dem Naturfreunde und insbesondere dem Jäger Freude machen wird.

Meyer, Dr. Lothar, Ökonomierat. **Neuzeitliche Stickstoffdüngung.** Neudamm 1922. Verlag von J. Neumann. Preis 10 *M*.

Nach kurzen einleitenden Betrachtungen über die Bedeutung der Düngung und über den Einfluß der Art des Ausstreuens der Düngemittel auf die Erzielung ihrer Höchstwirkungen, bespricht der Verfasser zunächst die einzelnen im Handel befindlichen Stickstoffdüngemittel, unter denen der Kalkstickstoff eine besonders ausgiebige Behandlung erfährt, um dann die zweckmäßigste Stickstoffdüngung der einzelnen Kulturpflanzen darzulegen. Ein kurzes Schlußkapitel ist den Grenzen der Stickstoffdüngung gewidmet. Der theoretisch wie praktisch erfahrene Verfasser gibt in dem kleinen Buche ein sehr beachtenswerte Anleitung zur zweckmäßigen Verwendung der verschiedenen Stickstoffdüngemittel, die sowohl dem erfahrenen Landwirte wie auch dem Anfänger gute Dienste leisten kann.

Tendam, Ludwig. Lehrer in Issel (Mosel). **Die Kaninchenzucht des kleinen Mannes.** Eine Anleitung zur Anlage einer gewinnbringenden Kaninchenzucht. Mit 21 Rassebildern. Dritte, verbesserte Auflage. M. Gladbach. 1922. Volksvereins-Verlag, G. m. b. H. Preis 12 *M*.

Das gut ausgestattete kleine Buch enthält alles, was der Kaninchenzüchter wissen muß, um eine erfolgreiche Kaninchenzucht betreiben zu können.

Düsterwald, Dr. A. **Die künstlichen Futtermittel und die Ermittlung ihrer Verfälschungen durch den Landwirt.** Kurz zusammengefaßte Beschreibung der gebräuchlichsten Futtermittel und einfache Methoden zur Feststellung der Verfälschungen und Reinheit durch den Landwirt. (A. Hartlebens Nutzbücherei. 3. Band.) Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. Preis 6 *M* + 33,3 % Zuschlag.

Das kleine Buch gibt dem Landwirt einfache Anweisungen zum Erkennen der am häufigsten vorkommenden Verfälschungen und Verunreinigungen der käuflichen Futtermittel.

Seubelt, Dr. Georg, Ministerialrat im Staatsministerium für Landwirtschaft. **Das bayerische Gesetz über die Aufforstung landwirtschaftlicher Grundstücke (Aufforstungsgesetz) vom 22. Dezember 1921.** Mit Einleitung, Erläuterungen und Mustern herausgegeben. München 1922. Dr. Franz A. Pfeiffer u. Co., Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis 24 *M*.

Die vorliegende Ausgabe des für die bayerische Landwirtschaft wichtigen Gesetzes mit den eingehenden Erläuterungen und Mustern erleichtert das Bekanntwerden und Verstehen der gesetzlichen Bestimmungen in bester Weise.

Baumann, Dr. Edmund. Referent im Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Berlin. **Die besten Sorten von Getreide, Hackfrüchten, Hülsenfrüchten und Ölfrüchten.** Ein Leitfaden zur Sortenfrage nebst tabellarischer Übersicht über die Eigenschaften und Leistungen der wichtigsten Sorten unserer hauptsächlichsten Kulturpflanzen. Leipzig. Reichenbachsche Verlagsbuchhandlung. Preis 24 *M*.

Nach einer Besprechung der Sortenfrage im allgemeinen und bei den einzelnen Kulturpflanzenarten im besonderen gibt der Verfasser eine Zusammenstellung der wichtigsten Sorten mit eingehender Beschreibung ihrer Haupteigenschaften, die dem Landwirt die Sortenwahl erleichtern kann. Auf Vollständigkeit kann natürlich auch dieses Verzeichnis keinen Anspruch machen.

Digitized by Google

Bauernbriefe. Landwirt Vorwärts an seinen Sohn. Volksvereins-Verlag M.-Gladbach. Preis geb. 18 *M*.

Die vom Oberlehrer Jakob Ils an der staatlichen Ackerbauschule in Ochsenhausen in Württ. verfaßten Briefe besprechen in einfacher und anregender Form die wichtigsten landwirtschaftlichen Fragen.

Wygodzinski, Professor Dr. W. **Einführung in die Volkswirtschaftslehre.** Fünfte Auflage. (Wissenschaft und Bildung 113.) 1922. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 10 *M*.

Diese fünfte Auflage der sehr empfehlenswerten Einführung in die Volkswirtschaftslehre ist ein wörtlicher Abdruck der an dieser Stelle bereits gewürdigten 4. Auflage.

Neuzeitlicher Obstbau. Ein Lehr- und Merkbuch zum Selbstunterricht sowie zum Gebrauche an Seminaren und Landwirtschaftsschulen. Volksvereins-Verlag. M.-Gladbach. Preis 12 *M*.

Das kleine Buch, verfaßt von Hauptlehrer Wilhelm Wilden in Wichterich, ist ein zuverlässiger, praktischer Wegweiser durch die Hauptgebiete des Obstbaus, der auch sehr geeignet ist, das Interesse am Obstbau zu wecken und rege zu halten.

Fischer, Geh. Baurat und vortragender Rat im Ministerium für Volkswohlfahrt, und **Jobst,** Regierungsbaumeister, Privatdozent an der technischen Hochschule, Berlin. **Ländliches Bauwesen.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 418 Textabbildungen. Berlin 1921. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Preis 33 *M*.

Das nach Jahresfrist in zweiter Auflage erschienene Buch nimmt ganz besondere Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kleinsiedler, ohne dabei die für den mittleren und großen landwirtschaftlichen Betrieb wichtigen Gebäudearten zu vernachlässigen, sodaß es jedem, der landwirtschaftliche Bauten ausführen lassen muß, ein guter Ratgeber sein kann. Daß die Düngerstätten ebenso wie die Feld- und Hofscheunen, Kornspeicher und Futtersilos genügend berücksichtigt werden, sei besonders betont, ebenso, daß in einem Anhang die Lehmbauweisen verschiedener Art besprochen werden. Die vielen belehrenden Abbildungen und die sonstige gute Ausstattung des Buches verdienen besondere Erwähnung.

Glanz, Friedrich, Domäneninspektor. **Die Bühlarbeit im Ackerboden.** Mit einer Tabelle, 4 farbigen und 2 schwarzen Tafeln. 1922. Wien und Leipzig. Druck und Verlag von Carl Gerolds Sohn. Preis 45 *M*.

Auf Grund praktischer Erfahrungen stellt der Verfasser in vorliegendem Buche Richtlinien für eine zeitgemäße Bodenbearbeitung auf, in denen die „Bühlarbeit", die Lockerung des Bodens ohne Wenden, eine besondere Rolle spielt. Das Buch enthält manchen sehr beachtenswerten Gedanken und kann zum Nachdenken über die jeweilig zweckmäßigste Art der Bodenbearbeitung anregen.

Kleinschmidt, O. Die Singvögel der Heimat. 86 farbige Tafeln mit systematisch-biologischem Text nebst Abbildung der wichtigsten Eier- und Nestertypen, letztere meist nach Naturaufnahmen in Schwarzdruck. Dritte Auflage. 1921. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 50 *M*.

Ein einzig schönes Buch, schön in seinen lebenswahren Abbildungen der zahlreichen Singvögel und der Eier- und Nesttypen, schön auch in der liebevollen Charakteristik und naturgetreuen Beschreibung der gefiederten Sänger. Jeder Naturfreund wird an dem Buche seine Freude haben. Unseren Lesern sei es wärmstens empfohlen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. August 1922. Heft 15/16.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Ueber die Wirkung verschiedener Beizmittel auf Rüben. I. Beizversuche mit Germisan. Von A. Gehring und G. Brothuhn . . . . . S. 28

Theoretische und experimentelle Beiträge zur Bewirtschaftung des in den tierischen Ausscheidungen enthaltenen Stickstoffs. Von Dr. Walter Zöller Gießen . . . . . S. 289

Sicherer Schutz der Kartoffelblüte gegen Fremdbestäubung. Von Oberregierungsrat Dr. J. Brolli . . . . S. 308

Bemerkungen zu dem Aufsatze „Die Ausnutzung von Mineralphosphaten durch Kulturpflanzen" von Dr. O. Nolte S. 309

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 310

Mitteilung aus der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Braunschweig.

Ueber die Wirkung verschiedener Beizmittel auf Rüben.

I. Beizversuche mit Germisan.

Von A. Gehring und G. Brothuhn.

In den letzten Jahren hat infolge lebhafter Aufklärungsarbeit die Bekämpfung vieler Pflanzenkrankheiten eine zu begrüßende energische Steigerung erfahren. Bei den zahlreich angestellten Beizversuchen konnte nun häufig die Beobachtung gemacht werden, daß neben der Ertragssteigerung, die infolge der Beseitigung der Krankheitserscheinungen zu erwarten war, eine weitere bedeutsame Erhöhung der Erträge infolge einer Beizwirkung des Reizmittels auf die Pflanze selbst zu beobachten war.

Als eines der erfolgreichsten Beizmittel der letzten Jahre muß das Germisan bezeichnet werden, welches auch hinsichtlich der Reizwirkung auf die gebeizten Samen deutliche Wirkungen erkennen ließ, wie z. B. Müller und Molz[1]) und Nolte und Gehring[2]) feststellten. Gerade in der heutigen Zeit erschien es daher bedeutsam und erfolgversprechend, der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Beizwirkungen auf den Pflanzenertrag genauer nachzugehen. Zu den Versuchen wurden Rüben gewählt, weil deren Beizung bislang wenig oder gar nicht in der Praxis geübt wird, sodaß zu erwarten war, daß die erhaltenen Befunde zu gleicher Zeit auch hinsichtlich ihrer Beizerfolge ein gewisses Interesse finden würden.

[1]) Müller und Molz, Fühlings Landw. Zeitschrift, 69. Jahrg., 1920, S. 321.

[2]) Nolte und Gehring, Zeitschrift d. Landw. Kammer f. Braunschweig, Jahrg. 90, Nr. 38.

Digitized by Google

Hinzu kommt ferner, daß bei Rüben Wurzelerkrankungen bekannt sind, bei denen noch nicht endgültig die Frage ihrer Entstehung geklärt ist. Einmal[1]) wird die Anschauung vertreten, daß der Wurzelbrand durch die Infektion mit bestimmten Krankheitskeimen veranlaßt wird. Andere suchen die Gründe für das Auftreten des Wurzelbrandes zunächst in einer Verschlechterung der physikalischen Bodenbeschaffenheit. Auch hierüber konnten diese Versuche eine Aufklärung veranlassen.

Da über die Beizung der Rüben mit Germisan noch keine Erfahrungen vorlagen, mußten zunächst Versuche zur Feststellung der günstigsten Beizverhältnisse angestellt werden. Je 50 g Zuckerrüben-Knäule (Klein-Wanzlebener) wurden 1 Stunde lang in 500 ccm Flüssigkeit verschiedener Konzentration, die sich aus der nachstehenden Tabelle ergibt, behandelt. Nach beendeter Beizung wurden die Knäule auf Tellern zum Trocknen ausgelegt. Von dem so gewonnenen Material wurden zunächst Keimbestimmungen in der üblichen Weise in Filtrierpapier angestellt. Das Resultat dieser am 5. 12. 21 begonnenen Bestimmungen (zweimalige Wiederholung) war folgendes:

Es waren gekeimt am	Ungebeizt	0,10 % Germisan	0,25 % Germisan	0,50 % Germisan	1,00 % Germisan
9. 12.	67 %	37 %	51 %	42,5 %	57 % Knäu-
12. 12.	93,5 „	93 „	91,5 „	84 „	85 „ le
20. 12.	96 „	98,5 „	95 „	92,5 „	96,5 „ „

Die Zahlen lassen ebenso wie der äußere Anblick deutlich erkennen, daß die Keimung infolge der Beizung mit Germisan anfänglich deutlich zurückgedrängt war. Die Wurzeln der ungebeizten Knäule hatten am 9. 12. im allgemeinen eine Länge von 1½—2 cm, während die der gebeizten Knäule meistens nur als weiße Spitzen zu sehen waren, die höchstens eine Länge von ½ cm aufwiesen. Nach 14 Tagen war jedoch dieselbe Keimfähigkeit erreicht wie bei den ungebeizten Samen.

In gleicher Weise wurde ein zweiter Versuch durchgeführt, zu dem ebenfalls die Klein-Wanzlebener Rübe Verwendung fand. Auf Grund später zu besprechender Überlegungen wurden folgende Beizkonzentrationen benutzt: 0,10 %, 0,15 %, 0,20 %, 0,25 % und 0,30 % Germisan. Auch hier die gleiche Erscheinung, daß zunächst eine Verzögerung der Keimung eintrat; nach 14 Tagen war aber mit Erhöhung der Beizkonzentration in den hier benutzten Grenzen eine Erhöhung der Zahl der gekeimten Keime eingetreten, während die Zahl der gekeimten Knäule ebenso wie bei dem ersten Versuch wohl als unvermindert bezeichnet werden muß. Die Bestimmung wurde mit zweimaliger Wiederholung durchgeführt. Nach 14 Tagen wurde folgende Keimzahl festgestellt, wenn die Zahl der ausgelegten Knäule 100 war:

ungebeizt	0,10 % Germisan	0,15 % Germisan	0,20 % Germisan	0,25 % Germisan	0,30 % Germisan
191,5	203,5	213,5	211	220	220

[1]) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. I, 1921, S. 153.

Digitized by Google

Schließlich wurde in genau der gleichen Anordnung und mit dem gleichen Resultat noch ein dritter Versuch durchgeführt, der am 15. II. angesetzt wurde, sodaß die hier beobachteten Erscheinungen wohl als genügend gesichert angesehen werden dürfen.

Von dem bisher benutzten Material wurden auch jedesmal Triebkraftbestimmungen angesetzt, und zwar wurde mit geringen, durch die zur Verfügung stehenden Gefäße bedingten Abänderungen die Methode von Heinrich[1]) benutzt. In Gefäßen von 10 × 10 × 10 cm Größe wurde je 1 kg feiner Sand eingefüllt und mit 150 ccm Wasser angefeuchtet. Darauf wurden bei dem ersten Versuch, der der ersten Keimbestimmung entsprach, je 100 Rübenknäule auf diese Fläche verteilt. Sodann erhielt jedes Gefäß noch eine Schicht von 250 g grobem Sand (Korndurchmesser durchschnittlich 2 mm), der bei diesem ersten Versuch noch mit weiteren 50 ccm Wasser angefeuchtet wurde. Diese Maßnahme bewährte sich jedoch nicht, da entsprechend den Erfahrungen von Heinrich die Schollenbildung beim Durchbrechen der Keime zu stark wurde. Bei den späteren Triebkraftbestimmungen wurde daher dieser Zusatz von 50 ccm Wasser nicht mehr gegeben. Die 250 g groben Sand entsprachen einer Schicht von etwa 1¾ cm Höhe.

Von den in dieser Weise am 6. 12. ausgelegten Knäulen (dreimalige Wiederholung) waren aufgelaufen am:

	ungebeizt	0,10 % Germisan	0,25 % Germisan	0,50 % Germisan	1,00 %	Germisan Keime
10. 12.	7	—	—	—	—	„
12. 12.	über 100	10	5	—	—	„
15. 12.	„ „	72	38	11	2	„
17. 12.	„ „	101	71	32	9	„

Ungleich deutlicher als bei den Keimbestimmungen ist bei diesen Zahlen zu bemerken, in welchem erheblichen Umfange im Sand durch Beizung mit Germisan die Keimung der Rüben verzögert wird. Zur weiteren Klärung dieser Erscheinung wurden in der gleichen Weise Triebkraftbestimmungen angesetzt von dem zur zweiten Keimbestimmung benutzten Material. Der Versuch begann am 5. I. Um die Zahl der Keime besser feststellen zu können, wurden lediglich je 50 Knäule ausgelegt. Der Versuch wurde ebenfalls mit dreimaliger Wiederholung angesetzt. Wenn auch bei den Bestimmungen mit 0,25% und 0,30% Germisan die Erscheinung durch irgend einen Einfluß etwas gestört worden war, so war im übrigen doch deutlich auch hier zunächst eine deutliche Verzögerung der Keimung zu beobachten. Nach 14 Tagen ist jedoch auch hier zu beobachten, daß durch steigende Beizkonzentrationen eine steigende Zahl von Keimen auftritt, entsprechend den Befunden bei den Keimbestimmungen. Folgende Zahlen bestätigen dies:

[1]) Heinrich, Landwirtschaftl. Versuchsstationen, Bd. 98, S. 107.

Digitized by Google

ungebeizt	0,10 %	0,15 %	0,20 %	0,25 %	0,30 %	Germisan
82	92	93	96	Höchstzahl noch nicht erreicht.	scheinbar	Keime

Entsprechende Erscheinungen konnten auch in einer dritten Versuchsreihe festgestellt werden, sodaß auch diese Befunde genügend gesichert erscheinen.

Die Triebkraftbestimmung dieser Rüben entspricht somit durchaus nicht dem freudigen Wachstum, welches man sonst bei Getreide nach Beizung mit Germisan beobachtet. Es war also zu prüfen, ob diese Erscheinung bedingt war als besondere Eigenschaft der Rüben, die durch die frei gewählten Konzentrationen geschädigt sein konnten, oder als Eigentümlichkeit der benutzten Methode.

Wir haben zunächst diese Frage in der Weise klar zu stellen versucht, daß wir eine Art Triebkraftbestimmung in Erde ansetzten, und zwar benutzten wir dazu folgende Anordnung: Kleine Schälchen von 6 cm Durchmesser und 3 cm Höhe wurden zunächst mit 50 g lufttrockener Erde angefüllt, mit 25 ccm Wasser angefeuchtet, die gewünschte Zahl von Keimen ausgelegt und sodann weitere 30 g lufttrockene Erde gleichmäßig darüber verteilt. Dadurch, daß man das Gesamtgewicht um 5 g niedriger annimmt, erhält man also eine Kulturmethode, wo die Rüben in 100 g Erde mit 20 % Feuchtigkeit erwachsen unter überaus gleichmäßiger Durchfeuchtung der benutzten Erde. Auch die Schollenbildung bei dem Auflaufen war bei diesen Mengenverhältnissen praktisch bedeutungslos.

Bei dem ersten Versuch dieser Art, der am 8. 12. angesetzt wurde, wurden je 20 Rübenknäule ausgesät. Als Versuchsboden wurde ein Göttinger Lehmboden benutzt. Dabei wurden folgende Resultate erhalten (Mittel aus 3 maliger Wiederholung):

Es waren aufgelaufen am	ungebeizt	0,10 %	0,25 %	0,50 %	1,00 %	Germisan
14. 12.	—	1	—	—	—	Keime
15. 12.	1	5	1	2	3	„
17. 12.	15	18	8	10	8	„
19. 12.	23	34	24	23	12	„
20. 12.	35	42	34	31	26	„
23. 12.	42	44	42	41	29	„

Gegenüber der Triebkraftbestimmung in Sand zeigt sich hier mit aller Deutlichkeit, daß von einer Verzögerung der Keimung bis zu einer Konzentration von 0,5 % Germisan kaum die Rede sein kann, vielmehr ist eine schnellere Keimung der mit 0,1 % Germisan gebeizten Samen gegenüber den ungebeizten zu bemerken. Die Erhöhung der Zahl der gekeimten Keime infolge Beizung ist dagegen in diesem Falle geringfügig.

Digitized by Google

Zur weiteren Klärung der Frage wurde naturgemäß eine Wiederholung dieses Versuchs angesetzt, zu der das Material, welches in der zweiten Keimbestimmung geprüft war, benutzt wurde. Der Versuch wurde am 6. I. mit je dreimaliger Wiederholung angesetzt, doch wurden lediglich 10 Rübenknäule pro Gefäß ausgelegt: Es waren gekeimt am:

	ungebeizt	0,10 %	0,15 %	0,20 %	0,25 %	0,30 %	Germisan
17. 1.	2	1	1	1	1	—	Keime
18. 1.	4	3	3	4	3	3	„
19. 1.	7	11	9	9	7	8	„
20. 1.	11	15	15	12	13	11	„
21. 1.	12	14	17	16	18	16	„
23. 1.	14	19	20	19	20	16	„

Also auch hier findet sich die gleiche Erscheinung gegenüber der Triebkraftbestimmung im Sand. Nur ist hier durch die Beizung eine bedeutendere Steigerung der Zahl der gekeimten Keime zu beobachten als in der ersten Untersuchung dieser Art.

Noch eine dritte Versuchsreihe dieser Art wurde mit je dreimaliger Wiederholung am 15. II. angesetzt. Auch diese Reihe bestätigte die früheren Beobachtungen. Und damit dürfte wohl die Tatsache als sicher erwiesen sein, daß bei Rüben, die mit Germisan gebeizt sind, die Triebkraftbestimmungen nach der Methode von Heinrich in Sand nicht die gleichen Resultate ergeben wie Triebkraftbestimmungen in Erde.

Wie kann dieser Unterschied zwischen Sand und Erde erklärt werden?

Man kann sich vorstellen, daß einmal die günstigere Wirkung der Beizung im Erdboden dadurch zustande kommt, daß Schädigungen, welche das Beizmittel auf den austretenden Keimling ausübt, durch irgendwelche Stoffe des Bodens neutralisiert oder verhütet werden. Dies würde also einer chemischen oder physikalischen Einwirkung des Bodens auf das Beizmittel oder die Pflanze entsprechen. Oder aber man kann sich den Vorgang so vorstellen, daß man eine günstig wirkende Beeinflussung des Bakterienlebens oder der Rhizosphäre der einzelnen Pflanzen im Boden in Betracht zieht, wie sie Hiltner verschiedentlich für ähnliche Prozesse in der Natur erwiesen hat. Weitere Versuche sollten jedenfalls diese Fragen klären.

Der letzteren Auffassung wurde zunächst nachgegangen, weil frühere Versuche sofort zur weiteren Klärung benutzt werden konnten.

Bekanntlich wird der Wurzelbrand der Rüben von einer Reihe von Mikroorganismen veranlaßt, über deren Wirkung man noch nicht ganz klar sieht. Einmal soll er veranlaßt werden von Pythium de Baryanum, ferner ist Phoma betae häufig als Erreger nachgewiesen und andere mehr. Dagegen vertritt Hiltner[1])

[1]) Pflanzenschutz von Sorauer und Rörig, 1915, S. 110.

Digitized by Google

die Anschauung, „daß die obengenannten Bodenorganismen aber machtlos sind, wenn nicht die junge Rübenpflanze eine Disposition zur Erkrankung erlangt oder im Samen mitbringt . . . Bei dem Wurzelbrande zeigen die Pflänzchen sich erst dadurch, daß die Wurzeln durch den Einfluß bestimmter Stoffe geschwächt werden, für sonst harmlose Organismen zugänglich. Derartige Verbindungen werden z. B. durch Zersetzung der am Samenknäuel haftenden Gewebe erzeugt . .“

Man kann also auf Grund dieser Hiltnerschen Auffassung den Schluß ziehen, daß durch die Beizung tatsächlich eine Beeinflussung des Bakterienlebens des Bodens oder der Wurzelsphäre erfolgt, wenn die Beizung ein Zurückdrängen des Auftretens des Wurzelbrandes veranlaßt. Denn die Zersetzung der an den Samenknäulen haftenden Gewebe wird ja durch Mikroorganismen bedingt.

Zur Klärung dieser Frage konnten die Triebkraftbestimmungen in Erde benutzt werden, da hierbei sehr leicht der Wurzelbrand bei Rübenpflänzchen auftritt.

Der am 8. 12. angesetzte Versuch, der vorhin in anderer Richtung besprochen wurde, zeigte nun folgendes Auftreten von Wurzelbrand (Mittel von dreimaliger Wiederholung):

	ungebeizt	0,10 %	0,25 %	0,50 %	1,00 % Germisan
21. 12.	0,3	—	—	—	—
23. 12.	2	—	—	—	—
27. 12.	7	—	—	—	—
29. 12.	10	—	—	—	—
31. 12.	13	2	—	—	—
2. 1.	18	5	—	—	—
3. 1.	19	5	1	1	1

Mit Deutlichkeit ist zu erkennen, daß die Beizung mit Germisan das Auftreten des Wurzelbrandes sehr stark zurückgedrängt hat. Nun wird ferner die Anschauung vertreten, daß Pythium de Baryanum in dem Boden selbst verbreitet ist, während Phoma betae durch die Knäule in den Boden gelangt. Wenn eine Beizung der Rübenknäule lediglich die an den Samen haftenden Keime von Phoma betae abtöten würde, so müßte doch das Bild auftreten, daß bald hier, bald dort auch eine Erkrankung der gebeizten Pflanzen infolge Befalls an Pythium de Baryanum zu beobachten wäre. Das ist jedoch nicht der Fall. Der Befall der gebeizten Pflänzchen setzte gleichmäßig ein. Auch diese Auslegung dürfte darauf schließen lassen, daß durch die Beizung eine Beeinflussung des Bakterienlebens erfolgte.

Man könnte jedoch noch einwenden, daß der Widerstand der gebeizten Rüben gegen Wurzelbrand auf einer Beizwirkung des Reizmittels auf die Pflanze selbst zustande käme. Meiner Anschauung nach kann diese Erklärung aber nicht herangezogen werden, denn bei den Triebkraftbestimmungen in Erde zeigte sich (es ist derselbe Versuch, der auf Seite 284 geschildert wurde!), daß bei 0,1 % Germisan

Digitized by Google

die schnellste Keimung erfolgte. Wenn also die Reizwirkung des Beizmittels auf die Pflanze eine Bedeutung für das Auftreten des Wurzelbrandes hätte, so könnte bei 0,1 % Germisan am schwersten der Wurzelbrand auftreten. Dahingegen ersieht man aus diesem Versuch, daß er bei 0,1 % Germisan früher auftritt, als bei den unbedingt geschädigten Pflanzen, die mit 1,0 % Germisanlösung behandelt sind. Es ist also auf Grund dieser Ergebnisse anzunehmen, daß eine Beizung mit Germisan nicht nur die Abtötung von Krankheitskeimen an den Knäulen bewirkt, sondern unter den hier beschriebenen Versuchsbedingungen direkt als eine Art Bodendesinfektionsmittel wirkte. Die Verhältnisse werden durch eingehende Versuche weiter verfolgt werden.

Für die hier zu klärende Frage ist jedoch noch zu bemerken, daß bei den weiteren Triebkraftbestimmungen in Erde stets die gleichen Verhältnisse angetroffen wurden, so daß auch diese Befunde sichergestellt sein dürften. —

Gelegentlich wollten wir Triebkraftbestimmungen in Erde mit schon längere Zeit gebeiztem Saatgut wiederholen. Wir machten hierbei stets die Beobachtung, daß die Bekämpfung des Wurzelbrandes nicht in der präzisen Art erfolgte, wie wir es in unseren ersten Versuchen beobachten konnten. Jedesmal traten Fälle ein, wo sich der Wurzelbrand ganz ungleichmäßig bei jeder Beizkonzentration bemerkbar machte. Jedenfalls war nicht die präzise Abhängigkeit von der Beizkonzentration wie anfänglich zu erkennen, und gerade die höheren Konzentrationen wiesen dann häufig einen schnelleren Befall auf. Benutzten wir daraufhin ganz frisch gebeiztes Saatgut, so erhielten wir wieder unsere ursprünglichen Versuchsresultate.

Wir neigten zunächst der Anschauung zu, daß hier eine Nachinfektion stattfinde. Führten wir jedoch durch Bestäuben mit künstlich herangezogenen Krankheitskeimen ganz bestimmt eine Nachinfektion herbei, so beobachteten wir, daß trotzdem der Krankheitsbefall die gleiche Stärke behielt wie bei den ungeimpften, gebeizten Samen. Da ja andererseits im Boden genügend Krankheitskeime für die Rübenpflanzen vorhanden sind, kann dieses Resultat nicht überraschen. Man muß sich daher die Verhältnisse so vorstellen, daß die Wirksamkeit des Germisans auf die gebeizten Knäule bei längerem Lagern an der Luft abnimmt. Und dadurch hätte man ja dann auch eine Möglichkeit, die veränderte Keimung der Rübenknäule im Erdboden zu erklären, indem sich dort (z. B. unter dem Einfluß der Bodenkohlensäure) vielleicht Abschwächungen der Germisanwirkungen vollziehen, die bewirken, daß eine Keimschädigung bei den schwachprozentigen Beizkonzentrationen nicht mehr in Erscheinung tritt.

Wir stellen uns daher auf Grund dieser Erfahrungen die Vorgänge im Boden in folgender Weise vor: Wenn die frisch gebeizten Rübenknäule in den Boden gelangen, wird zwar die Wirkung des im Germisan wirksamen Bestandteils auf die Keimung vermindert. Das Germisan hat aber noch die Kraft, Keimung und Bak-

Digitized by Google

terientätigkeit so zu beeinflussen, daß ein Befall mit Wurzelbrand weitmöglich unterbunden wird. Werden jedoch schon länger lagernde gebeizte Rübenknäule zur Aussaat benutzt, so hat das Germisan vielfach nicht mehr die Kraft, für längere Zeit Keimung und Bakterientätigkeit so wirkungsvoll zu beeinflussen, daß die Rüben frei von Wurzelbrand bleiben. Wir werden — wie gesagt — in einer ausführlichen Untersuchung auf diese Verhältnisse zurückkommen.

Von weiterem Interesse war es nun noch zu klären, wie andere Beizmittel im Vergleich zum Germisan wirken. Herangezogen wurde in Laboratoriumsversuchen Uspulun und Segetan.

Die Keimbestimmung von Rüben, welche mit diesen Mitteln gebeizt wurden, ergab folgende Werte im Mittel von je 3 Kontrollen:

ungebeizt	173	Keime	87	Knäule	
Germisan 0,25 % .	186	„	91	„	
„ 0,50 % .	193	„	98	„	
„ 1,00 % .	171	„	86	„	
Uspulun 0,25 % .	185	„	91	„	
Segetan, 10 ccm auf 1 l	216	„	91	„	

Das Segetan hat also deutlich am günstigsten gewirkt, was sich auch an den gleichfalls angesetzten Triebkraftbestimmungen in Sand äußert. Im Mittel von ebenfalls 3 Kontrollen waren gekeimt am

	4. 4.	5. 4.	6. 4.	7. 4.	8. 4.	12. 4.
ungebeizt	1,3	12,6	36	56,6	76,3	80,6
Germisan 0,25 %	—	0,5	1,6	8	10	23
„ 1,00 %	—	—	0,3	3	3,6	8,6
Uspulun 0,25 %	1	13,5	30	46	63,5	78
Segetan, 10 ccm a. 1 l	5,3	42,6	62	81,3	85,6	99

Man erkennt hieraus, daß das Uspulun die Triebkraft der Rüben kaum geschädigt hat, während das Germisan deutlich die schon mehrfach erwähnten steigenden Schädigungen erkennen läßt.

In Erde am 22. 3. 22 ausgesät wurden dagegen folgende Werte erhalten (Mittel von 3 Kontrollen):

						Befall mit Wurzelbrand					
	30. 3.	31. 3.	1. 4.	3. 4	7. 4.	7. 4.	10. 4.	11. 4.	12. 4.	13. 4	15. 4.
ungebeizt	—	0,6	3,6	12	25,3	0,6	1,9	5,4	6,4	7,7	8,3
Germisan 0,25 %	0,3	0,3	2	10	25	—	—	—	—	—	—
Germisan 0,50 %	—	0,3	2,6	9,6	22	—	—	—	—	—	—
Germisan 1,00 %	0,3	0,6	2,6	6,6	22	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Uspulun											
0,25 %	—	1,3	2,6	9,6	24	—	—	—	—	—	—
Segetan, 10 ccm											
auf 1 l	—	2	7,3	13,6	21	—	0,6	—	1,6	1,6	1,6

Auch hier das schon häufig erwähnte Bild, wonach die Keimschädigung durch Germisan fast gänzlich in den in Frage kommenden Konzentrationen verschwunden ist. Bezüglich Uspulun und Segetan sind die bisherigen Feststellungen auch in Erde bestätigt, sodaß deutlich zu erkennen ist, daß für das Germisan eine Sonderstellung vorliegt, für die schon weiter oben eine Erklärung versucht wurde.

Das Uspulun hat übrigens ebenfalls eine befriedigende Beseitigung des Wurzelbrandes bewirkt, während das Segetan in der einen Versuchsreihe einen deutlichen Befall von Wurzelbrand erkennen läßt.

Die Versuche werden fortgesetzt.

Theoretische und experimentelle Beiträge zur Bewirtschaftung des in den tierischen Ausscheidungen enthaltenen Stickstoffs.

Von Dr. Walter Zöller, Gießen.

Durch die unsachgemäße Behandlung und Aufbewahrung der tierischen Stoffwechselprodukte in fast allen landwirtschaftlichen Betrieben werden Verluste an Stickstoff hervorgerufen, die nach heutigem Valutastand Milliardenwerte darstellen. Allein der Verlust an Stickstoff im Rinderharn dürfte bei der heutigen Gewinnung und Aufbewahrung nach vorsichtiger Schätzung den Betrag von drei Milliarden weit überschreiten. Die Frage, ob wir diese Milliarden der deutschen Volkswirtschaft erhalten können, drängt immer heftiger zur Beantwortung. Nur gering ist die Zahl der befriedigenden Ergebnisse der Versuche über die rentable Erhaltung des Stickstoffs in Stallmist, Jauche und Harn. Diese Maßnahmen haben nur wenig Eingang in der praktischen Landwirtschaft gefunden, sei es daß sie von vornherein als unanwendbar erschienen, oder sei es, daß der landwirtschaftliche Betrieb oder die Betriebseinrichtungen nur unter erheblichem Kostenaufwand die Einführung der Konservierungsmethoden hätten möglich machen können. Nicht zuletzt war man, besonders in viehstarken Betrieben, gar nicht darauf angewiesen, einen hochwertigen Stallmist zu erzielen, da man für ihn bei geregelter Fruchtfolge nicht entsprechend Verwendung finden konnte. Möglicherweise hat auch der Mangel an Aufklärung und für neuere Methoden die Kriegszeit hemmend auf die Verbreitung der einzelnen Verfahren gewirkt.

Hatte man im vergangenen Jahrhundert die Konservierung des Harnstickstoffs zusammen mit dem Stallmist vornehmen wollen, so wurden um die

Digitized by Google

Jahrhundertwende Stimmen laut, die eine getrennte Aufbewahrung forderten. Ganz besonders war es Fr. v. Soxhlet, der die Zukunft der richtigen Stallmistbehandlung in der möglichst vollkommenen Trennung von Kot und Harn bei der Gewinnung und Aufbewahrung sah. Dies hatte zur Folge, daß fast sämtliche Agrikulturchemiker, die sich mit der Frage der Harnkonservierung befaßten, sich dieser allgemein anerkannten Ansicht anschlossen. Ausgebaut wurde das Verfahren einer Trennung von Ortmann auf Rittergut Schependorf im Anfange unseres Jahrhunderts.

Die nach dem Ortmann'schen Verfahren konservierte Jauche kommt aber nur dann zur vollen Wirkung, wenn bei ihrer Aufbringung auf das Feld keine nennenswerten Verluste an Stickstoff eintreten. Erforderlich ist ein sofortiges Mischen mit der Ackerkrume durch Eggen oder Grubbern oder ein Eindrillen. Daß die Verluste bei oberflächlichem Begießen und Verteilen sehr beträchtlich sind, geht schon aus Versuchen Böhmes [1]) hervor; bei Gefäßversuchen mit Hafer erzielte er z. B. durch Mischen frischer Jauche mit dem Boden gegenüber der oberflächlichen Behandlunng einen relativen Mehrertrag

von 73 % bei Anwendung von 0,4 g Stickstoff,
„ 51 % „ „ „ 0,8 g „ und
„ 31 % „ „ „ 1,2 g „ .

Daß mit zunehmender Jauchemenge der relative Mehrertrag abnimmt, ist dadadurch erklärlich, daß durch die größere Flüssigkeitsmenge mehr Stickstoff in tieferen Schichten geleitet und so eine Unterbringung herbeigeführt wird. Auch R. Heinrich [2]) kommt infolge seiner Vegetationsversuche zu dem Ergebnis, daß es, „um die gute Wirkung der nach dem Schependorfer Verfahren gewonnenen Jauche zu erzielen, unbedingt nötig ist, auch nach dem Aufbringen der Jauche auf den Acker, diese von der Luft abzuschließen und genügend tief unterzubringen. Ähnlich äußern sich auch Honkamp und Blanck [3]). Später stellte Blanck [4]) andere Versuche (Stickstoffbilanz im Boden) ohne direkte Berücksichtigung des Schependorfer Verfahrens über die Stickstoffverluste der Jauche bei Kopfdüngung und Unterbringung an und schließt aus ihnen, „daß sofortige Unterbringung nur bis zu einem gewissen Grade die Stickstoffverluste behebt, und daß mit der Tiefe der Unterbringung die Stickstoffverluste abnehmen". [5])

Daneben lassen sich die hochwertigen Ortmann'schen Jauchen durch Zusätze von chemischen Konservierungsmitteln vor Stickstoffverlusten und damit vor Wertverminderung schützen. Die eben genannten Autoren und später Andrä und

[1]) E. Böhme: Diß. Rostock 1904.
[2]) R. Heinrich: zit. n. Honkamp u. Blanck: Arb. der D.L.G. Heft 282, S 102.
[3]) Honkamp u. Blanck: Arb. der D.L.G. Heft 282, S. 144, 184—281.
[4]) Blanck: Landw. Vers.-Stat. Bd. 91, S. 271 folgd.
[5]) ebenda S. 287.

Digitized by Google

Vogel haben auch darüber umfangreiche Untersuchungen angestellt. So urteilen Honkamp und Blanck auf Grund ihrer Vegetationsversuche — allerdings war die Witterung nicht in allen Fällen ohne starken Einfluß auf die Ergebnisse — „daß die Konservierung der Jauche durch stickstoffbindende Mittel die Stickstoffverluste zweifelsohne bis zu einem gewissen Grade wenigstens einzuschränken vermag, daß dieser Vorteil der konservierten Jauche z. T. mit der Tiefe der Unterbringung mehr und mehr schwindet". [1]) In Versuchen mit Sommergetreide trat sogar in Folge der ätzenden Wirkung der als Kopfdüngung gegebenen konservierten Jauche eine Schädigung der Pflanzen ein, doch dürfte aus diesem Ergebnis nicht ein negativer Schluß zu ziehen sein, zumal da die ätzende Wirkung bei vollständiger Neutralisation nicht von den Chemikalien (Schwefelsäure und Phosphorsäure) sondern schon von der Jauche an sich herrühren dürfte. Letztere Beobachtung kann man nicht selten in der Praxis machen. Daß durch nachträglichen Zusatz von Chemikalien tatsächlich der Stickstoff in der Jauche erhalten bleibt, zeigen Ergebnisse von Böhme, Heinrich und Gerlach.

Aus allen diesen Versuchen läßt sich erkennen, daß sich das Ortmann'sche Verfahren doch nicht ohne weiteres jedem Betriebe anpassen läßt. Zuerst muß die Einrichtung der Viehställe so getroffen sein, daß ein Verlust an Stickstoff während des Abfließens des Harnes und der Jauche zur Jauchegrube möglichst vermieden wird. Bei Neuanlagen lassen sich diese Einrichtungen, allerdings unter einem gewissen Mehraufwand an Kapital, verhältnismäßig leicht berücksichtigen. Anders gestaltet sich aber die Anwendung in vorhandenen Betrieben. Nur ein für die heutige Zeit mit sehr beträchtlichen Kosten verknüpfter Umbau kann dem Ortmann'schen Verfahren Eingang verschaffen; die schon von Blanck [2]) als „schwierig angesehene technische und wirtschaftliche Trennungsmöglichkeit" dürfte sich in der Nachkriegszeit eher ungünstig als günstig umgestaltet haben.

Ein weiterer Punkt hemmt noch die Anwendung dieses Jauchekonservierungsverfahrens. Die stickstoffreiche, kohlensaures Ammoniak enthaltende Jauche muß auf dem Felde sofort untergebracht werden, andernfalls ist die Ortmann'sche Aufbewahrung auf dem Hofe ganz und gar umsonst gewesen; denn die Verluste an Stickstoff treten nicht allein an der Aufbewahrungsstelle der Jauche ein, sondern ganz besonders beim Verteilen auf dem Felde. Das sofortige Unterbringen ist auf dem unbestellten Felde in gleichem Maße nötig wie auf dem bestellten. Gerade für dieses sind nach verschiedenen Systemen — Schnell, Plath, Strecker — Jauchedrillmaschinen gebaut worden. Besonderes Augenmerk ist auf die Tiefe der Unterbringung zu legen. Eine Tiefe von 5—8 cm dürfte nur bei schweren Böden genügen. Immerhin bringt eine tiefere Unterbringung, wie Versuche von Honkamp und Blanck beweisen, noch beachtenswerte Mehrer-

[1]) Honkamp u. Blanck: Arb. der D.L.G. Heft 282, S. 271.
[2]) Honkamp u. Blanck: Arb. der D.L.G. Heft 282, S. 74.

Digitized by Google

träge.[1]). Die Prüfungsbedingungen für den von Seiten des Landeskulturrates für das Königreich Sachsen angeregten Wettbewerb in Jaucheverteilgeräten enthielten als wesentliche Forderung, daß die Jauche nicht mit der Luft in Berührung kommen und auf den absorptionsfähigen, also schweren und mittelschweren Böden 5 und 6 cm tief, bei den wenig absorptionsfähigen leichten Böden 12 cm tief untergebracht und sofort bedeckt werden sollte. Ob die jetzt gebauten Jauchedrillmaschinen allen gestellten Anforderungen genügen, und ob bei ihrer Verwendung nicht doch die Rentabilität abnimmt, steht auf Grund wissenschaftlicher experimenteller Forschung noch nicht fest. Vorteile sind jedenfalls vorhanden; so loben auch Lemmermann und Wießmann[2]) den guten Gedanken, solche Maschinen zu bauen, kommen allerdings zu dem Schluß, daß sie z. B. für den Großbetrieb noch weniger geeignet seien.

Ehe man jedoch ein entgültiges Urteil fällt, muß man die Stimmen der Praxis und der wissenschaftlichen Untersuchungen abwarten. Zu beachten ist ferner, daß bei diesen Versuchen nicht allein die Stickstoffwirkung zur Geltung kommt.

Will man der Anschaffung einer Jauchedrillmaschine aus dem Wege gehen, so könnte man, wie schon oben dargetan, die Verluste an Stickstoff durch Zusätze von Chemikalien vermindern. Auch hier wird die Entscheidung davon abhängig sein, ob sich die Anwendung solcher Mittel rentabel gestaltet. Eine Erhaltung des Stickstoffs und eine günstige Düngewirkung ist hauptsächlich mit Schwefelsäure erzielt worden. Die entstandene düngende Substanz, das schwefelsaure Ammoniak, steht keineswegs hinter dem Handelsprodukt zurück. Nolte[3]) empfiehlt zur Bindung des Ammoniaks Salzsäure in Verbindung mit Humuskohle. Durch Einbringen von genügender Menge Humuskohle (60 % des Gewichtes) der zu konservierenden Jauchemenge (s. a. Versuche von Lemmermann)[4]) in die Jauchegrube soll ein Entweichen von Ammoniak verhindert werden. Alsdann ist soviel Salzsäure zuzugeben, — welche das von der Humuskohle festgehaltene Ammoniak an sich binde —, bis eine sehr schwach sauere Reaktion eintritt. Die Humuskohle wird nunmehr wieder frei und könnte eine neue Menge Jauche binden. Vor dem Ausbringen muß die Jauche jedoch neutrale Reaktion zeigen. Auch diese Methode wird wohl kaum Eingang in der Praxis gefunden haben.

So geht aus den angeführten Punkten zur Genüge hervor, daß dem Ortmann'schen Trennungsverfahren keine große Verbreitung garantiert ist. Eine Trennung von Jauche und Stallmist, bei der kein Stickstoff verloren geht, läßt sich nur schwer und mit bedeutenden Unkosten herbeiführen, und die Jauche bedarf noch einer besonderen Behandlung bei dem Aufbringen auf das Feld. Diese verursacht aber einen nicht geringen Mehraufwand an Kapital und Arbeit.

[1]) Honkamp u. Blanck: Arb. der D.L.G. Heft 282. S. 273.
[2]) Lemmermann u. Wießmann: Landw. Jahrbücher Bd. 52, S. 298.
[3]) Nolte: Meckl. Landw. Wochenschrift 1919, S. 522.
[4]) Lemmermann u. Weßmann: Landw. Jahrbücher Bd. 52.

Digitized by Google

Will man diesen Aufwand ersparen, also keine vollständige Trennung von Jauche und Stallmist vornehmen, und will man doch die Stickstoffverluste vermeiden, so muß die Konservierung schon dann einsetzen, wenn der Harn gerade den Tierkörper verlassen hat und mit der Streu in Berührung kommt. Zu dieser Zeit ist außerdem in verschiedenen Harnproben kaum ein wesentlicher Unterschied physiologischer und chemischer Eigenschaften vorhanden, mit Ausnahme des wechselnden Stickstoffgehaltes, es sei denn, daß Krankheitserscheinungen zutage träten. Die Konservierung könnte also in diesem Falle für alle Betriebe nach einem Gesichtspunkt durchgeführt werden, und man ist unabhängig von der Gefahr, daß die Methode an der Beschaffenheit des Harns oder an technischen Verschiedenheiten scheitern könnte.

Weiterhin muß bemerkt werden, daß die Anwendung einzelner Mittel auch nachteilige Wirkungen hervorrufen kann. Wer schon einmal die Folgen einer Schwefelsäurebehandlung am eigenen Leibe oder auch nur an den Kleidungsstücken erfahren hat, wird keinen Landwirt zumuten, daß er mit dieser konzentrierten Säure arbeitet oder arbeiten läßt; denn ein kleiner Mißgriff, ein kleiner Spritzer kann Körper- und Sachbeschädigungen recht nachteiliger Art hervorrufen. Daneben ist die Anwendung sicherlich nicht einfach. Soll das richtige Maß gewählt werden, so ist eine kleine chemische Untersuchung auf Alkalität erforderlich; denn sonst zerstört man bei zu reichlicher Anwendung die Wände der Jauchegrube und die Jauchegeräte, man schädigt in starkem Maße den Boden, man ätzt die Pflanzen, oder man erreicht das Ziel der Jauchekonservierung nur mangelhaft, wenn noch flüchtige Stickstoffverbindungen vorhanden sind. Man läuft Gefahr, der Landwirtschaft und ganz besonders dem kleinen Landwirt, der die Jauche als Stickstoffdünger verwenden und verwerten muß, eher zu schaden als zu nützen.

Etwas weniger gefährlich ist das Natriumbisulfat; seine Wirkung beruht ebenfalls auf der vorhandenen freien Säure. Die Anwendung erfordert aber auch umständliche Berechnungen oder doch mehrere Untersuchungen auf Alkalität; ganz unschädlich ist allerdings auch seine Verwendung nicht.

Formalin ist in seiner Wirkung zu wenig erprobt, so daß man noch nicht von „Erfolgen" sprechen kann. Gerlach[1]) stellte fest, daß Formalin konservierend auf Jauche und Harn einwirkte, auch wenn die beiden Substanzen schon in gegorenem Zustande waren; er läßt jedoch die Frage der Verwendung in der Praxis unbeantwortet. Eingehendere Untersuchungen von Blanck und Preiß[2]) sprechen wohl dem Formalin bei Anwendung nach vollzogener Bildung von kohlensaurem Ammoniak eine günstige Wirkung zu. In früheren Versuchen hatte Blanck jedoch eine Schädigung im Ernteertrag und in der Stickstoffaufnahme durch Zugabe von Formalin zu Harn und Jauche beobachtet, wenn er auch durch das entstandene Hexamethylentetramin eine Stickstoffwirkung erzielte.

[1]) Gerlach: Landw. Jahrb. Bd. 53, S. 88.

[2]) Blanck u. Preiß: Journ. f. Landw. Bd. 69, 1921, S. 18 ff.

Digitized by Google

Kalisalze, Superphosphate, Salpeterarten und andere lösliche Düngersalze scheinen in neuerer Zeit eine besondere Berücksichtigung auch bei der Nutzbarmachung des Jauchestickstoffes zu gewinnen. Diese Düngesalze sollen durch besondere Maschinen und Rührwerke in der Jauche gelöst und während der Vegetation den Pflanzen zugeführt werden. Eine günstigere und vollständigere Ausnutzung der in dieser Weise verabfolgten Nährstoffe ist nach Ansicht Stutzers[1]) wohl zu erwarten. Den Jauchestickstoff zu binden werden aber nur wenige dieser Düngemittel imstande sein (Kalksalpeter, Superphosphat u. a.). Eingehende Untersuchungen über diese Frage liegen noch nicht vor. Eine Stellungnahme muß darum für später vorbehalten werden.

Will man nun diese Mittel anwenden, ohne Stalldung und Jauche zu trennen, so ist das einfachste, man breitet oder gießt diese Stoffe über die aufsaugfähige Einstreu, besonders im hinteren Teil des Standes, wo die Tiere Kot und Harn absetzen. Es ist dies kein neuer Gedanke, ist doch schon in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Einstreu von Gips in die Ställe üblich geworden. Einige der angeführten Materialien würden diese Methode der Anwendung ohne weiteres zulassen. Einstreuen von Kalisalzen, Superphosphat und Salpeter in den Ställen, Überbrausen mit Formalin, auch das Übergießen mit Molke[2]) wäre hier zu nennen. Viel umständlicher aber ist die Anwendung anderer Substanzen, der Schwefelsäure und des Bisulfates. Während das letztere sich fast ausschließlich nur zur Jauchekonservierung empfiehlt, ging man bei der Schwefelsäure auch dazu über, sie in den Stall „einzustreuen". Sie mußte jedoch zu diesem Zwecke zuerst in eine ausstreubare Form gebracht werden. Man mischte daher nach Angaben von Stutzer[3]) einen Doppelzentner guten Quarzsand mit 20 kg Schwefelsäure (50%ig) und verwandte davon soviel, daß der Stallmist dauernd saure Eigenschaften zeigte. Dem Vorteile der Konservierung des Stickstoffs stehen aber die schon erwähnten Nachteile der Gefährlichkeit der Säure gegenüber. Allerdings ist eine Beschädigung der Klauen und Euter der Tiere bei obiger Konzentration nicht zu befürchten. Auch ein angeblicher Vorteil bei der Anwendung dieser Schwefelsäureeinstreu soll nicht unerwähnt bleiben. So behauptet Vibrans[4]), daß durch Anwendung des mit Schwefelsäure gemischten Sandes zur Einstreu in die Ställe, auf den meist gegangenen Wegen des Hofes, an den Eingangspforten von Hof und Stall usw. die Maul- und Klauenseuche nicht übertragen worden wäre, trotzdem sie wiederholt im Dorfe gewesen sei. Hoffmann[4]) weiß das Gleiche aus der Provinz Sachsen zu berichten. Die allgemeine Anwendung dieser Einstreu hat sich jedoch nicht herbeiführen lassen.

[1]) Stutzer: D. Landw Presse 1921, Nr. 88, S. 651.

[2]) Chr. Bartel: D. Landw. Presse 1906, Nr. 25,
Chr. Bartel u. S. Rhodin: D. Landw. Presse 1912, Nr. 50/51.

[3]) Stutzer: Die Behandlung und Anwendung von Stalldünger und Jauche. 1920, S. 71.

[4]) Ebenda S. 72.

Digitized by Google

Frühere Versuche Stutzers, Schwefelsäure mit Torf zu mengen, und als Einstreu zu benutzen, zeigten kaum schädigende Wirkungen bei den Tieren; die aufsaugende Kraft des Torfes würde außerdem noch besonders ein gemeinsames Aufbewahren der Jauche und des Stallmistes ermöglichen. Die fabrikmäßige Herstellung dieser Schwefelsäuretorfstreu und damit die Anwendung in der Praxis scheiterte allerdings daran, daß eine gleichmäßige Verteilung der Säure im Torf auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß.

Es ist zu erwägen, ob nicht andere ebenfalls konservierende Mittel dem Torf beigemischt werden und so als Einstreu zur Geltung kommen können; denn die Vorzüge des Torfes sind allgemein bekannt. Daneben ist aber auch der Torfstreumist in seiner Düngerwirkung anderen Stallmistarten weit überlegen. Wohl ist die absolute Düngermenge geringer als bei Strohmist; der Nährstoffgehalt ist aber weit höher, und besonders der im Verhältnis zu den anderen Nährstoffen relativ höhere Stickstoffgehalt kommt vorzüglich zur Geltung. Die konzentrierte Form des organischen Düngers ermöglicht eine nicht unbedeutende Zeitersparnis beim Ausbringen des Düngers, da dann viel weniger Fuhren erforderlich sind, um der Flächeneinheit eine bestimmte Menge Nährstoffe zuzuführen, als bei dem sperrigen nährstoffärmeren Strohmist. Auch das Ausbreiten und gleichmäßige Verteilen, des kurzen Torfdüngers verursacht weniger Arbeitsaufwand und kann gegebenenfalls auf maschinellem Wege ausgeführt werden. Daneben eignet sich der Torfstreudünger für jeden Boden, sowohl für leichten als auch für mittelschweren und schwersten.

Neben der Einfachheit der Anwendung bietet augenblicklich die Torfstreu gegenüber der Strohstreu einen weiteren wirtschaftlichen Vorteil. Infolge der anhaltenden Trockenheit des letzten Jahres sind in großen Gebieten Deutschlands vollständige Mißernten an Rauhfutter eingetreten. Mehr denn je muß das Streustroh zu Futterzwecken herangezogen werden. Die ganzen Strohvorräte eines Betriebes können verfüttert werden, wenn Torf als Streumaterial Verwendung findet. Zwingt die Futternot im eigenen Betriebe nicht zur Einschränkung der Strohstreu, so kann durch Verkauf von Stroh und durch Anwendung von Torf noch ein ganz bedeutender Gewinn für die Wirtschaft erzielt werden; denn der Torf steht weit niedriger im Marktpreis als Stroh und ist, auch in geringeren Mengen als Stroh angewandt, noch von vorzüglicher Wirkung.

Darum kann es nicht verwundern, wenn von ersten Gelehrten der Landwirtschaft und der Agrikulturchemie zur Anwendung von Torfstreu gemahnt nnd ihre Verbesserung ins Auge gefaßt wird. So wurde ich durch Geheimrat Stutzer-Godesberg auf eine neuere Art der Einstreu aufmerksam gemacht, die in vollstem Maße Beachtung verdient.

Es ist bekannt, daß das Kalziumchlorid ($CaCl_2$) imstande ist, das flüchtige kohlensaure Ammoniak in nichtflüchtiges salzsaures Ammoniak überzuführen und

Digitized by Google

kohlensauren Kalk abzusondern. Dies prüfte in letzter Zeit Stutzer[1]) in Versuchen nach. Kalziumchlorid ist aber rein in fein verteiltem Zustand nicht anzuwenden, da es sehr hygroskopisch und zerfließlich ist. Um bei seiner Anwendung im Stall — als Bindemittel für das sich bildende kohlensaure Ammoniak — diesem Übelstand abzuhelfen, wird das feste, fein gemahlene Kalziumchlorid oder eine wässerige Kalziumchloridlösung in Knetmaschinen sehr innig und gleichmäßig mit Torfmull vermischt. Die entstehende Masse, der Kalktorf, fühlt sich fast ganz trocken an und nimmt kaum Feuchtigkeit aus der Luft auf, was folgende Zahlen beweisen können:

Gewicht der Proben bei Aufbewahrung nach	0 Tage g	5 Tagen g	10 Tagen g	20 Tagen g
im Zimmer	100	99,0	100,5	101,8
im feuchten Keller	100	104,0	106,8	107,0
in einem mit Wasser gesättigten Raum	100	105,5	108,5	109,8

Der Kalktorf enthält ungefähr 11—12 % Kalziumchlorid und 45 % Wasser. Er wird wie gewöhnlicher Streutorf in Ballen gepreßt und so zum Versand gebracht. Seine Anwendung weicht nicht von der des gewöhnlichen Streutorfes ab, ist also einfach und auch von ungeschulten Kräften leicht zu handhaben. Dabei fällt dem Torf die Aufgabe zu, die Harnflüssigkeit aufzusaugen und eine getrennte Aufbewahrung nach Soxhlet und Ortmann unnötig zu machen. Das Kalziumchlorid bindet das bei der Gärung freiwerdende Ammoniak; der dann entstandene kohlensaure Kalk besitzt noch den Vorzug der feinen Verteilung im Stalldünger.

Versuche mit diesem Material wurden im Frühjahr 1921 in einem Großbetriebe eingeleitet. Allerdings machte die äußerst ungünstige Witterung (das Fehlen von Niederschlägen) eine Anwendung des Stallmistes zu Hackfrüchten sowohl vor der Saat als auch als Kopfdünger unmöglich. Es konnte deshalb lediglich die stickstoffkonservierende Wirkung des Kalktorfes geprüft werden. Die dazu erforderlichen Untersuchungen wurden im Landwirtschaftlichen Institut der Universität Gießen ausgeführt. Dabei wurden gleichzeitig andere Konservierungsmittel mitgeprüft. Auch wurde in Erwägung gezogen, ob nicht diese Mittel mit Torf gemischt brauchbarere Einstreumittel darstellten.

Der Kalktorf hat in Versuchen die Fähigkeit nachgewiesen, in hohem Grade den Stickstoff zu erhalten. Vorerst wirkt er dabei hemmend auf die Harngärung. Dies ist für die Bewirtschaftung des Stalldüngers nur vorteilhaft. Wird nämlich der Stand der Tiere täglich ausgemistet, so wird auf der Düngerstätte der frischeste Stallmist über den älteren gebreitet. Setzt nun die Gärung und die Bildung von kohlensaurem Ammoniak rasch ein, so tritt an der Oberfläche durch die Berührung mit der Luft eine Stickstoffverflüchtigung ein und selbst das tägliche

[1]) Stutzer: Fühl. Landw. Zeitung 68. Jahrgg. 1919, S. 59. 69. Jahrgang 1920, S. 73.

Digitized by Google

Festtreten kann diesen Übelstand nicht genügend ausschalten. Wird aber die Gärung verlangsamt, so werden die in Gärung befindlichen Stallmistmassen durch neue Schichten von noch unvergorenem Stallmist von der Luft abgeschlossen und ein Entweichen des Ammoniakstickstoffes wird fast vollständig zurückgedrängt. Der kurze Fasertorfmist lagert sich fest und läßt nur wenig Zwischenräume, so daß damit weiterhin einem Eindringen von Luft und einer Verflüchtigung vorgebeugt wird.

Bei längerem Lagern des Kalktorfmistes wird natürlich auch hier eine Umsetzung des organischen Stickstoffs in Ammoniak stattfinden. Ein Entweichen des Ammoniaks ist vorläufig ausgeschlossen, da ja keine Berührung der gärenden Masse mit der Luft besteht. Ob ein Auswaschen des Ammoniakstickstoffs aus dem Torfmist stattfinden kann, ist noch nicht, auch nicht vergleichsweise mit anderen Stallmistarten, untersucht worden. Wohl besteht aber die Möglichkeit, daß Torf wie manche andere organische Substanzen stark absorbierend auf Ammoniak wirkt und schon aus diesem Grunde ein Auswaschen hemmt. Erst mit einer weiteren Zersetzung unter Nitratbildung würde eine Auswaschgefahr möglich werden.

Bei Kalktorf kommt aber neben der Torfwirkung noch die Wirkung des Kalziumchlorids zur Geltung. Das bei der Harngärung entstehende kohlensaure Ammoniak fällt sofort aus der Kalziumchloridlösung das Kalzium als kohlensauren Kalk aus, und das Ammoniak wird an das Chlorjon gebunden nach der chemischen Umsetzung:

$$CaCl_2 + (NH_4)_2\ CO_3 — CaCO_3 + 2\ (NH_4)\ Cl.$$

Diese Verbindungen sind in der Stallmistmasse fein verteilt, und auch hier kann noch durch Adsorption des Ammoniaksalzes ein Auswaschen verhindert werden. Nicht übersehen darf man aber die feine Verteilung des kohlensauren Kalkes. Dies ist von großer Bedeutung bei der Wirkung des Kalktorfmistes als Nährstoffzufuhr für die Pflanze. Der fein verteilte Kalk ist für die Bodenlösung leicht angreifbar und kann so in vorzüglicher Weise als direkter Pflanzennährstoff zur Geltung kommen. Daneben ist er ja auch bei der Bildung von Salpeterstickstoff nötig und muß bei Kalkmangel dem Boden künstlich zugeführt werden; denn das Ausbleiben einer genügenden Nitrifikation von Ammoniakdüngern wird auf das Fehlen von Kalk zurückgeführt. Deshalb wird der Kalktorfmist auch ganz besonders für leichten und sandigen Boden geeignet sein, dem dadurch als direkter und indirekter Dünger zugeführt wird. Es läßt sich unschwer überblicken, daß mit einer Kalktorfgabe von 80 Ztr. auf einen Morgen entsprechend einer Strohmistgabe von 200 Zentner auf einen Morgen auch ungefähr 1 Ztr. kohlensaurer Kalk in den Boden kommt. Wenn auch diese Menge keineswegs für eine normale Kalkdüngung genügt, so trägt sie doch wesentlich zum Ausgleich des Nährstoffverhältnisses im Boden bei.

Kommen wir zur Stickstoffkonservierung selbst, so konnte auf Grund eigener Versuche festgestellt werden, daß Stickstoffverluste aus Harn, der über Kalktorf

Digitized by Google

gegossen und der Einwirkung der Luft ausgesetzt war, nur in äußerst geringem Maße in Erscheinung getreten sind. Ein Versuch mit Rinderharn brachte folgende Ergebnisse: (Die Angaben beziehen sich auf 100 g frischen Harn)

Versuche Harn	Dauer der Versuche Tage	flüchtiger Ammoniakstickstoff g	gebundener Ammoniakstickstoff g	Gesamt-Stickstoff g	Stickstoffverlust g	Stickstoffverlust %
unbehandelt luftdicht verschlossen	2	0,0688 ± 0,0035	0,0575 ± 0,0024	—	—	—
mit Kalktorf		0,0810 ± 0,0005	0,0143 ± 0,0006	—	—	—
unbehandelt luftdicht verschlossen	90	0,7410 ± 0,0008	0,0718 ± 0,001	—	—	—
mit Kalktorf		0,0823 ± 0,0007	0,4550 ± 0,0003	—	—	—
unbehandelt luftdicht verschlossen	140	0,8890 ± 0,0000	0,0175 ± 0,0002	0,9065 ± 0,0040	—	—
mit Kalktorf		0,105 ± 0,001	0,3395 ± 0,002	0,864 ± 0,012	0,0425	4,4

Am 90. Tage waren in 100 g unbehandelten Harn 0,741 g flüchtiger Stickstoff vorhanden und am 140. Tage sogar auf 0,889 g oder fast 98 % des Gesamtstickstoffs angewachsen. Harn mit Kalktorf, der den Einflüssen der umgebenden Luft in starkem Maße ausgesetzt war und Schimmelkulturen zeigte, wies am 140. Tage nur 0,105 g flüchtigen Stickstoff auf; ein großer Teil des Stickstoffs (ungefähr 50 %) war als gebundenes Ammoniak vorhanden. Der Stickstoffverlust betrug trotz dieser ungünstigen Lagerung nur 4, 4 %.

Ein anderer Versuch zeigte die gleiche Erscheinung, allerdings weniger deutlich, da er nur 14 Tage lang andauerte. Das Ergebnis nach 14 Tagen war folgendes: (Die Angaben beziehen sich auf 100 ccm Harn).

Versuch Harn	flüchtiger Ammoniakstickstoff g	gebundener Ammoniak-Stickstoff g	Gesamtstickstoff g	Stickstoffverlust vom Gesamtstickstoff g	%	Verlust an flüchtigem Stickstoff %
unbehandelt luftdicht verschlossen	0,323 ± 0,0006	0,042 ± 0,0004	0,475 ± 0,001	—	—	—
unbehandelt nicht verschlossen	0,059 ± 0,002		0,412 ± 0,0009	0,054	12,8	16,7
mit Kalktorf nicht verschlossen	0,073 ± 0,002		0,468 ± 0,002	—	—	—

Digitized by Google

Die offene Harnprobe verlor 12,8 % ihres Gesamtstickstoffs. Kalktorf wirkte konservierend; eine wesentliche Ammoniakbildung war noch nicht eingetreten.

In einem III. Versuche zeigten sich nach 17 Tagen folgende Unterschiede: (Die Angaben beziehen sich auf 100 ccm Harn).

Versuch Harn	flüchtiger Ammoniak-Stickstoff g	gebundener Ammoniak-Stickstoff g	Gesamtstickstoff g	Stickstoffverlust vom Gesamtstickstoff g	%	Verlust an flüchtigem Stickstoff %
vor d. Vers.	0,020 ± 0,0004	0,044 ± 0,0006	0,499 ± 0,0004	—	—	—
unbehandelt luftdicht verschlossen	0,385 ± 0,001	0,065 ± 0,0002	0,504 ± 0,001	—	—	—
unbehandelt nicht verschlossen	0,0595 ∓ 0,0014		0,407 ± 0,0009	0,097	19,2	25,2
mit Kalktorf	0,0726 ± 0,0036		0,503 ± 0,003	—	—	—

Der Stickstoffverlust, der bei der unbehandelten Probe 19,2 % betrug, wurde durch die Zugabe von Kalktorf aufgehoben; obwohl eine erhebliche Bildung von Ammoniak eingetreten war, fand kein Stickstoffverlust statt.

Aber auch von anderer Seite sind Versuche mit Kalktorf angestellt und die Ergebnisse für vorliegende Arbeit zur Verfügung gestellt worden. Sie stammen aus dem Laboratorium der Köln-Rottweil A.-G. Premnitz-Havel. Nach Zugabe von Torf und Kalktorf wurde Pferdeharn den Einflüßen der Luft ausgesetzt. Dabei traten bei Anwendung von Torf noch bedeutende Stickstoffverluste ein. Diese konnten dadurch beträchtlich vermindert werden, daß dem Torf Kalziumchlorid zugemischt wurde.

So war der Stickstoffverlust bei Harnprobe I am 14. Tage um 53,5 % und am 28. Tage um 55,6 % geringer als bei dem Torfharngemisch ohne Zugabe von Kalziumchlorid; bei Harnprobe II waren am 14. Tage 47,2 % und am 28. Tage 58,5 % Stickstoff mehr vorhanden als bei Torf allein. Daß die Erhaltung des Stickstoffs nur auf der chemischen Wirkung des Kalziumchlorids beruht, ist aus den Zahlen für den nur durch Magnesiumoxyd austreibbaren Stickstoff zu ersehen. Diese Mengen sind nur an die allein vorhandene organische Säure gebunden, an das aus dem Kalziumchlorid herstammende Chlorjon der Chlorwasserstoffsäure.

Auch bei diesen Versuchen trat bei Kalktorf die schon oben erwähnte verzögerte Gärung ein. Die starke physikalische Bindung von flüchtigem Ammoniak am 14. Tage mag ihren Grund in der vielleicht noch vorhandenen Flüssigkeitsmenge haben; die Bindung mußte natürlich mit der zunehmenden Verdunstung von Flüssigkeit abnehmen.

Digitized by Google

(Die Angaben beziehen sich auf die ursprünglich vorhandene Gesamtstickstoffmenge).

Versuch	Dauer der Versuche Tage	flüchtiger Ammoniakstickstoff %	gebundener Ammoniakstickstoff %	Gesamtstickstoff %	Stickstoffverlust vom Gesamtstickstoff %
Harn I Stickstoffgehalt 1,01 %					
mit Torf	1	11,61	7,27	—	—
mit Kalktorf		3,35	17,10	—	—
mit Torf	14	23,61	9,94	37,7	62,3
mit Kalktorf		7,68	51,75	91,22	8,78
mit Torf	28	8,81	9,84	22,2	77,8
mit Kalktorf		5,59	67,6	77,78	22,22
Harn II Stickstoffgehalt 1,43 %					
mit Torf	1	3,62	1,09	—	—
mit Kalktorf		2,77	1,60	—	—
mit Torf	14	26,1	15,66	48,55	51,45
mit Kalktorf		7,81	18,48	45,77	4,23
mit Torf	28	9,33	13,26	26,15	73,85
mit Kalktorf		7,25	53,65	84,81	15,39

Nicht allein im Stall und auf der Düngerstätte, sondern ganz besonders beim Aufbringen auf das Feld kommt diese stickstoffkonservierende Wirkung zur beachtenswerten Geltung. Dort treten nämlich beim Abladen und Ausbreiten des gewöhnlichen Stallmistes so große Verluste ein, daß der Wert der Stallmistgabe oft nur in ihrem Gehalt an Phosphorsäure, Kali und organischer Substanz und in ihren bodenverbessernden Eigenschaften besteht. Wird aber der Stickstoff im Stallmist nicht als kohlensaures Ammoniak sondern als salzsaures Ammoniak auf das Feld gebracht, so sind solche Stickstoffverluste kaum zu befürchten.

Will man des weiteren den Stallmist noch nach neueren Vorschlägen als Kohlensäuredünger benutzen, so ist, um die auf der einen Seite gut zutage tretenden Vorteile nicht durch Verluste auf der anderen Seite herabzudrücken, erst recht erforderlich, den Stickstoff in einen nicht flüchtige Verbindung überzuführen. Erst mit der Lösung dieser Frage kann die Anwendung des Stalldüngers als Kopfdünger und als Kohlensäuredünger greifbarere Formen annehmen. Dann wird von einem Entweichen des Stickstoffs nicht mehr die Rede sein, vielmehr kann der Stickstoff bei ausreichenden Niederschlägen sehr leicht in der Bodenlösung als Pflanzennährstoff zur Geltung kommen.

Alle diese geltend gemachten Vorteile sind nur von Wert, wenn die Anwendung dieser Einstreu Gewinn bringt. Darunter ist in erster Linie zu verstehen, daß der

Digitized by Google

Preis der Einstreu in einem günstigen Verhältnis steht zu dem Nutzen, der durch sie erzielt wird. Vor allem ist das im eigenen Betriebe erzeugte Streustroh ein starker Konkurrent des Kalktorfes bei der Wahl der Einstreumittel. Kann hier den Kleinbesitzern nicht ein wesentlicher Vorteil vor Augen geführt werden, so wird eine größere Verbreitung und Anwendung der Kalktorfstreu nicht zu erwarten sein. Ein solcher Vorteil kann zunächst in einem günstigen Preisverhältnis zwischen den beiden Produkten liegen. Kann das Stroh für einen hohen Preis abgesetzt werden und bleiben die Preise für Kalktorf und Fracht noch wesentlich unter dem des Strohes, so mag schon eher die Einführung der Kalktorfstreu gesichert erscheinen. Bewegen sich aber die Preise der beiden Produkte auf gleicher Höhe, so wird auch der überzeugendste Prediger nur wenig Anhänger für Torfstreu finden. Es ist zunächst eine gründlich durchdachte Versuchsanstellung, die die oben erwähnten Gesichtspunkte berücksichtigt, erforderlich, damit sie einer Berechnung des Gewinnes zu Grunde gelegt werden kann. Ist man aber nicht in der Lage, den Landwirt im eigenen Betriebe von dem gewinnbringenden Vorteil zu überzeugen, so kann die Einführung schon an diesem Umstande scheitern. Es hilft nicht, wenn geltend gemacht wird, daß eine bestimmte Masse Torfstreu die doppelte Menge Flüssigkeit festhält als die gleiche Masse Strohstreu, oder daß die Vorteile der Kalktorfstreu auch in der vollständigen Erhaltung des Stickstoffs liegen. Um dies dem Landwirt genügend vor Augen zu führen, sind exakte Feldversuche notwendig. Diese erfordern aber Zeit und wenn man nicht in einigen Tagen schon den Vorteil deutlich sieht, so kann man sicherlich nur auf eine Aufnahme mit großem Bedenken und auch auf Widerstand gefaßt sein. Ganz besonders gilt dies von Versuchen, die den Nachweis der erhöhten Stickstoffwirkung bringen sollen. Sie erstrecken sich auf mehrere Vegetationsperioden und führen nur bei günstiger Witterung zu raschen und klaren Ergebnissen. Macht aber der Landwirt gar die geringere Gesamtmasse des in seinem Betriebe erzeugten Torfstreudüngers gegenüber dem Strohstreudünger geltend, so ist ein Hinweis auf die Tatsache, daß der Gehalt es schafft, noch lange nicht beweiskräftig genug.

Dem Kalktorf wird ferner der Streutorf neben dem Streustroh als Konkurrent gegenüber treten; denn der Streutorf besitzt viele gute Eigenschaften, die man allerdings bei Stroh nicht in gleichem Maße antrifft. Diese Vorzüge finden sich aber auch bei dem Kalktorf vor. Wenn aber der Kalktorf gegenüber dem Streutorf eine höhere Bewertung verdient, so ist dies in der Fähigkeit, größere Stickstoffmengen festhalten zu können, begründet.

Wieweit die Mehrkosten des Kalktorfes durch den Stickstoffgewinn ausgeglichen werden können, mag folgende Überlegung zeigen:

100 kg Streutorf oder 140 kg Kalktorf werden imstande sein, 600 Liter Harn aufzusaugen; dabei werden sie bei einem durchschnittlichen Stickstoffgehalt des Harns von 0,5 % mit 3 kg Stickstoff angereichert. Während des Lagerns auf der Düngerstätte und des Aufbringens und des Ausbreitens auf dem Felde gehen

Digitized by Google

durchschnittlich 50 % Stickstoff oder für unseren Versuch 1,5 kg verloren. Legen wir weiterhin dieser Berechnung die Preise vom 20. Dezember 1921 zu Grunde, so stellt 1,5 kg Stickstoff einen Wert von 38,70 Mark dar. Dieser Wert bleibt nun durch die Anwendung von Kalktorf erhalten. Der Kalktorf ist aber dafür auch teurer. Es kosten 100 kg Kalziumchlorid am 20. Dezember 1921 225 Mark; die in 140 kg Kalktorf enthaltenen 16,8 kg Kalziumchlorid würden sich dann auf 37,80 Mark stellen. Das aufgewandte Kalziumchlorid wird also, wenn keine weiteren Unkosten damit verknüpft sind, durch den konservierten Stickstoff bezahlt gemacht. Die Berechnung unterliegt aber noch verschiedenen Schwankungen. Zuerst muß betont werden, daß der Torf imstande ist, eine größere Menge Harn (1 kg Torf bis zu 8 Liter und mehr) aufzusaugen, und daß damit auch die Menge des vorhandenen Stickstoffs steigt. Außerdem ist der Stickstoffgehalt des Harns mit 0,5 % so reichlich niedrig bemessen, wie er nur bei Fütterung mit eiweißarmem Futter aufzutreten pflegt. Es ist ferner außer Acht gelassen, daß der Kot auch noch leicht umsetzbare Stickstoffverbindungen enthält, die beim Fehlen von Konservierungsmitteln ebenfalls verloren gehen können. Zuletzt muß noch auf den bedeutend höheren Durchschnittsgehalt an Stickstoff im Pferdeharn aufmerksam gemacht werden. Beim Kalktorf ist aber gegenüber dem gewöhnlichen Torf die Erhöhung der Fracht um 40 % — die allerdings bei waggonweisem Bezug nicht in gleichem Maße vorhanden ist — und ganz besonders die Herstellung der Mischung des Kalziumchlorids mit Torf unberechnet geblieben. Letztere ließe sich wohl ganz wesentlich verbilligen, wenn das Mischen schon beim Zerreißen der Torfsoden stattfände. Dieses Problem zu lösen, wird den Ingenieuren und Betriebsleitern der Torfwerke vorbehalten bleiben. Der Vergleich des Herstellungspreises von gewöhnlicher Torfstreu mit dem der Kalktorfstreu dürfte demnach nicht zu Ungunsten des Kalktorfes ausfallen.

Daneben sind aber die physiologischen Wirkungswerte der beiden Einstreuarten nach ihrer Verrottung zu Mist außer Acht gelassen, darüber liegen noch keinerlei Zahlen vor; es ist somit zu früh ein Urteil zu fällen, obwohl die Vermutung nahe liegt, daß dem Kalktorf eine relativ höhere physiologische Wirkung zukommt als dem gewöhnlichen Torf, und daß diese Wirkung nicht allein auf dem höheren Stickstoffgehalt beruht.

Eine starke Belastung der Kalktorfstreu wird durch die hohen Gestehungskosten von Kalziumchlorid im besonderen durch den Reinigungsprozeß verursacht. Um eine Verbilligung herbeizuführen, müßte daran gedacht werden, das Kalziumchlorid, das bei manchen chemischen Prozessen als Abfallprodukt mit anderen Stoffen gemischt erhalten wird, in dieser seiner rohen Form zu verwenden, vorausgesetzt, daß die Beimengungen nicht schädigend auf Stallmist, Boden und Pflanze wirken. Ist indes das ungereinigte Kalziumchlorid nicht verwendbar, so muß die Benutzung eines preiswürdigeren Konservierungsmittels angestrebt werden. Als solches kann die Kaliendlauge in Frage kommen. Sie verfügt auf

Digitized by Google

Grund der Zusammensetzung der zur Verarbeitung kommenden Rohsalze über einen schwankenden Gehalt von Magnesiumchlorid (ungefähr 390 g in einem Liter Endlauge), Magnesiumsulfat (ungefähr 36 g), Kaliumchlorid (ungef. 10 g) und Natriumchlorid (ungef. 9 g). Die ausschlaggebende Substanz ist das Magnesiumchlorid, wie ja auch die Ansicht vertreten wird, daß die konservierende Wirkung der Kalisalze lediglich auf ihrem Magnesiumgehalt beruhe. Das Magnesiumchlorid ist imstande, ähnlich dem Kalziumchlorid, das flüchtige kohlensaure Ammoniak in die nicht flüchtige Verbindung Ammoniumchlorid überzuführen nach der Umsetzung

$$MgCl_2 + (NH_4)_2CO_3 - 2\ (NH_4)Cl + MgCO_3.$$

Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß die Umsetzung nicht in gleichem Maße vollständig verläuft wie bei dem Kalziumchlorid, da ja das Magnesiumkarbonat bis zu einem gewissen Grad löslich ist, und der Gleichgewichtszustand infolge der schwankenden Konzentration auch beständig schwankt. Die stickstoffkonservierende Eigenschaft der Endlauge wurde in verschiedenen eigenen Versuche geprüft. Es zeigte sich, daß Endlauge wohl imstande ist, den Stickstoff als Ammoniumchlorid zu binden und vor Verflüchtigung zu schützen.

Versuche, die mit vollständig vergorenem Harn angestellt wurden, brachten nach 11tägigem Stehen an der Luft folgende Ergebnisse:

Die Angaben beziehen sich auf 100 ccm Harn.

Versuch Harn	flüchtiger Ammoniakstickstoff	gebundener Ammoniakstickstoff	Gesamt stickstoff	Stickstoffverlust vom Gesamtstickstoff	
	g	g	g	g	%
vor Versuch	0,889 ±0	0,0175 ±0,0002	0,9105 ±0,0004	—	—
unbehandelt	0,2275 ±0,002	0,011 ±0,0006	0,244 ±0,0016	0,6665	73,2
mit 50 ccm Edlauge	0,46025 ±0,002	0,3405 ±0,005	0,85225 +0,0035	0,05825	6,4
mit 14 g Magnesiumchlorid	0,594125 ±0,0017	0,064 ±0,003	0,7035 ±0,0025	0,2070	22,7

Die unbehandelte Probe weist am 11. Tage einen Stickstoffverlust von 73,2% auf; außerdem sind noch 25 % flüchtiger Ammoniakstickstoff vorhanden, die noch verloren gehen können.

Durch die Zugabe von 50 ccm Endlauge wird hier eine Konservierung bis zu 93,6 % des Gesamtstickstoffs erzielt; davon sind 50 % immer noch als flüchtiger Stickstoff vorhanden.

Digitized by Google

Die Verflüchtigung bei Anwendung von reinem Magnesiumchlorid ist bedeutend größer als bei Endlauge und beträgt 22,7 % des Gesamtstickstoffs.

In weiteren zwei Versuchen wurde die Konservierung mit Endlauge bei gleichzeitiger Anwendung von Torf geprüft:

Sie brachten folgende Ergebnisse nach 17 Tagen:

Die Angaben beziehen sich auf 100 ccm Harn.

Versuch Harn	flüchtiger Ammoniak-Stickstoff g	gebundener Ammoniak-Stickstoff g	Gesamtstickstoff g	Stickstoffverlust vom Gesamtstickstoff g	%	Verlust an flüchtigem Stickstoff %
Versuch I.						
vor Versuch	0,020 ± 0,0004	0,044 ± 0,0006	0,499 ± 0,0004	—	—	—
verschlossen aufbewahrt	0,385 ± 0,001	0,065 ± 0,0002	0,504 ± 0,001	—	—	—
offen aufbewahrt	0,0595 ± 0,0014		0,407 ± 0,0009	0,097	19,2	25,2
mit 20 ccm Endlauge	0,0455 ± 0,0014		0,499 ± 0,002	—	—	—
Versuch II.						
vor Versuch	0,025 ± 0,0004	0,066 ± 0,0004	0,458 ± 0,002	—	—	—
verschlossen aufbewahrt	0,323 ± 0,0006	0,042 ± 0,004	0,042 ± 0,001	—	—	—
offen aufbewahrt	0,059 ± 0,0002		0,421 ± 0,0009	0,054	12,8	16,7
mit 20 ccm Endlauge	0,055 ± 0,0009		0,476 ± 0,002	—	—	—
mit 20 ccm Endlauge und 20 g Torf	0,121 ± 0,001		0,470 ± 0,002	—	—	—

Endlauge wirkte hier völlig konservierend; es traten kaum Stickstoffverluste ein; auch die Bildung von Ammoniak, die Gärung, wurde gehemmt. Die kombinierte Anwendung zeigte eine stärkere Bildung von Ammoniak. Dieses wurde an das Chlorjon gebunden und ging nicht verloren.

Falls Endlauge zur Anwendung kommen sollte, so müßte nach der Berechnung der Zusammensetzung von Kalktorf 1 Ztr. Torf mit 13 Liter Endlauge vermischt werden. Diese Masse würde dann ungefähr den gleichen Wassergehalt besitzen wie Kalktorf. Ein Mischen wird höchstens die gleichen Schwierigkeiten bereiten

Digitized by Google

wie das des Kalziumchlorids mit Torf. Technische Schwierigkeiten, soweit sie sich von einem Nichtfachmann vergleichsweise übersehen lassen, stehen der Bereitung von Endlaugentorf in nicht größerem Maße entgegen als dem Kalktorf.

Größere Bedenken entstehen erst bei der Anwendung des gewonnenen Stallmistes. Während wir bei Kalktorf in dem entstandenen kohlensauren Kalk einen Ausgleich für die dem Boden zugeführte Säure haben, bringen wir mit dem Endlaugentorfmist andere Salze in den Boden; von diesen ist das kohlensaure Magnesium wie oben erwähnt löslich und kann leicht in den Untergrund ausgewaschen werden; es ist dann nicht mehr imstande, das bei der Nitrifikation des Ammoniumchlorids freiwerdende Chlorion zu binden und unschädlich zu machen. Letzteres wird dann den Kalkvorrat des Bodens angreifen, sich mit ihm verbinden, und ebenfalls als leichtlösliches Salz in den Untergrund gewaschen werden. Es muß also darauf geachtet werden, daß in dem Boden, auf dem dieser Stallmist verwandt werden soll, ein genügender Kalkvorrat vorhanden ist, auch schon aus dem Grunde, um den Kalk in ein günstigeres Verhältnis zu Magnesiumkarbonat zu stellen oder den Kalkfaktor nach den bekannten Gesichtspunkten von Loew zu regeln. Von den mitgegebenen Chlorsalzen wird das Kaliumchlorid einen nicht unbedeutenden Einfluß als Pflanzennährstoff ausüben, werden doch bei einer Düngung mit 80 Zentner Endlaugentorfmist neben dem Kali der Exkremente noch ungefähr 8 kg reines Kaliumchlorid auf den Acker kommen. Außerdem wird noch eine gewisse Menge Natriumchlorid mit in den Boden gebracht. Um daher die Möglichkeit einer Schädigung durch die physiologisch sauren Salze oder durch das in großen Mengen vorhandene Chlor auszuschalten, wird es sich empfehlen, längere Zeit vor dem Ausfahren des Endlaugentorfmistes eine nachhaltige Kalkdüngung zu geben.

Des weiteren wurde in Erwägung gezogen, ob nicht die Humuskohle mit Torf gemischt ein brauchbares Einstreumittel darstellt. Die Humuskohle wirkt ebenfalls stickstoffkonservierend, kann also, falls sie billig zu beziehen ist, eine Verwendung als Konservierungsmittel finden. Sie würde dann an Stelle des Kalziumchlorids oder der Endlauge treten. Die zur völligen Konservierung des Stickstoffs erforderlichen Humuskohlemengen sind aber verhältnismäßig hoch. Nach Lemmermann benötigt man zur restlosen Konservierung mindestens 50 % des Gewichtes des Harns. Wollen wir den Stickstoff aus 600 Litern haben, die von 100 kg Torf aufgesogen werden, binden, so müßten wir um den Stickstoff zu konservieren, im ungünstigsten Falle 300 kg Humuskohle anwenden. Es dürfte allerdings schon eine Menge von 150 kg genügen, bei der Zugabe von Torf den Stickstoff vor Verflüchtigung zu schützen. Es würde dann nach Verdunstung von 33,3% des in der natürlichen Humuskohle vorhandenen Wassers durch 2 Ztr. Humuskohlentorf die gleiche Wirkung erzielt werden können, wie durch 1 Ztr. Kalktorf oder Endlaugentorf. Zieht man aber in Erwägung, daß die nicht geringen Frachtkosten bei Humuskohlentorf verdoppelt werden, da ja 1 Ztr. Kalktorf nur durch 2 Ztr.

Digitized by Google

Humuskohlentorf ersetzt werden kann, daß außerdem die Frachtkosten für das Heranschaffen der Humuskohle zu dem Torf ganz bedeutend sind, so wird Humuskohle als geeigneter Ersatz für Kalziumchlorid nicht in Frage kommen. Daneben ist noch nicht in Betracht gezogen, daß ein vollständiges Mischen des Torfes mit Humuskohle auch große technische Anforderungen stellt, eine Frage, die bis jetzt noch nicht gelöst erscheint.

Vorstehende Ausführungen sollen einen Hinweis geben auf die Tatsache, daß der landwirtschaftliche Betrieb auch in seinen bisher weniger beachteten Zweigen noch manche Möglichkeit zur Intensivierung bietet. Schreitet der Landwirt zu einer vorteilhafteren Bewirtschaftung seines Stalldüngers, prüft er genau die Zweckmäßigkeit und die Vorteile verschiedener Behandlungsarten der Ausscheidungen seiner Tiere, so kann er auf Tierhaltung und Pflanzenproduktion fördernd einwirken.

Die Düngerwirtschaft steht als Faktor in der Steigerung der lanwirtschaftlichen Pflanzenproduktion an einer der ersten Stellen; denn sie vermag in kurzer Zeit bedeutende Mehrerträge zu schaffen.

Die anorganischen Düngemittel sind gegenwärtig so stark in ihren Preisen gestiegen, daß der Landwirt darauf bedacht sein muß, sich billigere Quellen für seine Pflanzennährstoffe zu erschließen. Diese Quellen liegen im eigenen Betrieb und heißen: Verlustlose Gewinnung und Verwendung des tierischen Düngers. Leider wird gerade diesem Teil der bäuerlichen Wirtschaft viel zu geringe Beachtung geschenkt.

Eine Trennung von Kot und Harn oder von Stallmist und Jauche ist nur unter großen Schwierigkeiten und mit nicht geringen Unkosten zu erreichen, und die restlose Nutzbarmachung des in diesen Produkten enthaltenen Stickstoffs ist nur unter besonderen Aufwendungen möglich. Die Aufwendung der bisher empfohlenen Konservierungsmittel ist entweder unwirtschaftlich oder aus technischen oder persönlichen Gründen nicht möglich. Erstrebenswert ist eine Vereinigung von Einstreu, Kot und Harn, bei der der Stickstoff auf chemischem Wege gebunden wird. Besonders zweckmäßig erscheint hierzu der sogenannte Kalktorf. Er vereinigt die guten Fähigkeiten des Torfes mit der Eigenschaft des Kalziumchlorides, Stickstoff zu konservieren.

Einen billigeren, aber nicht wertloseren Ersatz für das Kalziumchlorid bietet die Kaliendlauge.

Die praktische Landwirtschaft kann auf dem Gebiet der völligen Ausnutzung des in der eigenen Wirtschaft erzeugten Stickstoffs für ihren Betrieb und für unsere Volkswirtschaft große Vorteile erzielen, wenn sie sich nicht gegen die Fortschritte der Wissenschaft verschließt. Mit Unterstützung durch die Technik und Industrie eröffnen sich hier neue Möglichkeiten der Intensivierung der Landwirtschaft. Hier kann noch viel verbessert und noch mancher Gewinn erzielt werden.

Digitized by Google

Sicherer Schutz der Kartoffelblüte gegen Fremdbestäubung.

Von Oberregierungsrat Dr. J. Broili.

Bei der praktischen Kartoffelzüchtung ist es nicht üblich und auch nicht nötig, zu bastardierende Blüten gegen Fremdbestäubung zu schützen; im allgemeinen wird ja Selbstbestäubung angenommen. Es ist jedoch erwiesen, daß namentlich Hummeln, ebenso wie die Bienen, reich mit Pollen beladen diese Selbstsicherheit stören. Wer daher sicher die Bestäubung mit fremdem Pollen ausschließen will, muß ebenso wie der Forscher, der Vererbungsfragen behandelt, die Blüte gegen Fremdbestäubung zu schützen versuchen. Leider waren bisher die angewandten Mittel des Einbeutelns keine sicheren. Auch vertrugen es die meisten Kartoffeln nicht, so behandelt zu werden und warfen die Blüten ab.

Es ist mir nun gelungen, eine vollständige Sicherung der Kartoffelblüte vor Fremdbestäubung, die auch nach den bisherigen Versuchen der Blüte nicht schadet, zu finden. Die Sicherung besteht darin, daß man die Narbe bestäubt, bevor sie aus der Blütenhülle heraustritt, und dann eine Narbenkappe aufsetzt. Sollte die Narbe in jenem Zustand noch zu zart und wenig entwickelt sein, so unterläßt man einstweilen das Bestäuben, um es dann nach einigen Tagen auszuführen, wonach die Narbe wiederum mit einer, zweckdienlich meistens etwas größeren Kappe versehen werden muß.

Das beste Material für derartige Kappen sind kleine Zylinder von Getreide- oder Grashalmen, die vorsichtig über die Narbe gesetzt und so groß gewählt werden können, daß sie auch den Fruchtknoten bedecken. Letzteres ist aber nicht unbedingt nötig. Diese Zylinder werden oben mit Watte leicht geschlossen, um das Eindringen fremden Pollens zu verhindern und Gasaustausch zu ermöglichen. Die Antheren müssen bei diesem Eindringen in die Blüte etwas vorsichtig zur Seite gedrückt werden; sie bilden dann eine natürliche Festigung der Narbenkappe. Bei gutem Wetter und pollenaufnahmefähigem Zustand der Narbe, der ja viel früher eintritt wie das Platzen der Staubbeutel, keimt der Pollen schon nach 4—5 Stunden. Man kann dann die Narbenkappe schon nach 24 Stunden heruntertun; wenn man besorgt ist, kann man auch länger warten, um Fremdbestäubung nicht mehr befürchten zu müssen. Zweckmäßig ist es auch bei schwerfruchtenden Sorten, die Narben mit feinster Nadelspitze etwas anzustechen.

Leider gibt der diesjährige Sommer durch die schlechte Blütezeit und das regnerische Wetter wenig Gelegenheit, größere Versuche mit diesem Abschlußmittel anzustellen. Die wenigen hiesigen Versuche ergaben zum großen Teil positive Resultate: die Bastardierung gelingt, die Blüten bleiben hängen und

Digitized by Google

fruchten. Diese Methode ermöglicht Vererbungsstudien, die sich auf sicher geselbstete Blüten begründen müssen, durchzuführen.

Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.
Berlin-Dahlem.

Bemerkungen zu dem Aufsatze „Die Ausnutzung von Mineralphosphaten durch Kulturpflanzen"

von Dr. O. Nolte (Heft 7/8 1922).

In einem an mich gerichteten Schreiben bringt Frl. Dr. v. Wrangell zum Ausdruck, es könnte durch obigen Aufsatz der Anschein erweckt werden, daß sie in ihrer Arbeit D. Prianischnikoffs nicht gedacht hätte und bittet mich um eine diesbezügliche Notiz. Eine derartige Ansicht habe ich nie gehegt und soll auch nicht durch den Artikel erweckt werden; Zweck meines Aufsatzes war lediglich auf den Anteil ausländischer Forscher an der Bearbeitung des obigen Problems hinzuweisen, da diese Arbeiten bei uns allzuwenig bekannt sind und wegen der vorbildlichen Bearbeitung als mustergültig hingestellt zu werden verdienen. O. Nolte-Berlin.

Der vorliegenden Erklärung des Herrn Dr. Nolte möchte ich Folgendes hinzufügen:

Die deutsche Fachpresse veröffentlichte in den letzten 10 Jahren zahlreiche Arbeiten, welche die Verwertung schwerlöslicher Phosphate durch die verschiedenen Kulturpflanzen zum Gegenstande hatten. Es handelte sich bekanntlich um die Frage, ob dieses Verwertungsvermögen ein ungleiches sei. Der Kampf dieser beiden Anschauungen, als deren Hauptvertreter Pfeiffer (pro) und Mitscherlich (contra) anzusehen sind, zieht sich bis 1919 durch die Fachpresse. Es gelang nicht, schlagende Beweise für die eine oder andere Anschauung zu erbringen, weil meines Erachtens der Frage der Nebendüngung, besonders aber der Gegenwart von Kalk nicht immer genügend Beachtung geschenkt wurde. In meinen seit 1919 erscheinenden Arbeiten[1]), die diese bis dahin ungelöste Streitfrage behandeln, habe ich wiederholt auf die grund-

[1]) 1. Ein estländisches Rohphosphat und seine Wirkung auf verschiedene Pflanzen, Versuchsstation 1920, Seite 1. 2. Phosphorsäureaufnahme und Bodenreaktion, Parey 1920. 3. Altes und Neues über Phosphatdüngung, Arbeit der D.L.G. Heft 307 (1920). Hier sage ich beispielsweise auf Seite 63 Folgendes: „Diesem Standpunkt" (Mitscherlichs) „standen vielfach Erfahrungen in der Praxis entgegen, sowie auch wissenschaftliche Arbeiten, von denen ich hauptsächlich diejenigen von Prianischnikoff erwähnen will, der nach Versuchen mit russischen Rohphosphaten konstatierte, daß die Pflanzen in verschiedenem Maße befähigt sind, schwerlösliche Phosphorsäure zu verwerten. Seine Arbeiten, sowie diejenigen einiger anderer russischer Forscher, Kossowitsch, Engelhard und Gedroitz enthalten sehr wertvolle Beobachtungen.

Digitized by Google

legenden Versuche und Veröffentlichungen der russischen Forscher hingewiesen, die teilweise schon 20 Jahre zurückliegen. Der letzte Artikel von Herrn Dr. Nolte zeigt, daß auch in weiteren Kreisen der deutschen Agrikulturchemie jetzt erfreulicherweise das Bestreben erwacht, dieses jahrzehntelange Versäumnis nachzuholen und den Arbeiten ausländischer Forscher gerecht zu werden. M. v. Wrangell.

Allgemeine Rundschau.

Allgemeines.

Die Verwertung der diesjährigen Obsternte gefährdet! Ein dringender Mahnruf! Wenn nicht alle Zeichen trügen, so wird das Jahr 1922 eine seltene Obst-Höchsternte bringen. Der Blütenansatz war überall gut, der Blüteverlauf günstig und Frostschäden sind kaum zu verzeichnen. Auch Schädlinge sind nicht gefahrdrohend aufgetreten. Wir werden mit einem außerordentlichen Massenandrang von Obst zur Erntezeit rechnen müssen. Es besteht die Gefahr, daß große Erntemengen verderben, wenn nicht mit größter Beschleunigung großzügige Maßnahmen für geregelten Absatz getroffen werden. Die Gefahr droht nicht aus zu geringer Aufnahmefähigkeit des Marktes, sondern daraus, daß der Obstsegen mit beginnender Ernte kopflos auf den Markt geworfen werden wird. Wenn schon im letzten, so obstknappen Jahre es möglich war, daß große Obstmengen infolge planloser Zufuhr verdarben, so wächst diese Gefahr für die bevorstehende Ernte ungeheuerlich. Es wird trotz des riesigen Obstbedarfes nicht möglich sein, die planlos angefahrenen Obstmengen zu verwerten. Die Gefahr wird noch dadurch gesteigert, daß interessierte Kreise erfahrungsgemäß das Eintreten derartiger Überfüllungen begrüßen, um sich dabei der Ware billig zu bemächtigen. Es steht in Aussicht, daß der Obstzüchter dann nicht die riesigen Frachtkosten aus dem Erlös wird decken können, falls die Ware nicht überhaupt verdirbt. Dieser Gefahr muß der Obstbaumbesitzer schnellstens begegnen. Er darf nicht wieder in die Lage kommen, sein Obst wegen Absatzunmöglichkeit den Schweinen füttern zu müssen, sondern er muß schon im Interesse der obsthungrigen Verbraucher die Gesamtwerte sachgemäß verwerten. Er muß gerade in einem obstreichen Jahre daran denken, neben angemessener Bodenrente kaufmännisch richtige Abschreibungen vom Jetztwert der Anlage vornehmen, d. h. Kapital-Reserven schaffen, die es ihm ermöglichen würden, nach Abgang seiner jetzigen Obstpflanzung aus diesen Reserven eine neue Anlage gleichen Umfanges zu machen. Nur wenn diese selbstverständliche Forderung erfüllt ist, hat der Obstbau überhaupt wirtschaftliche Berechtigung. Die Aussichten für eine solche Entwicklung sind aber zurzeit sehr gering! Die Erfahrung lehrt leider, daß Obstkulturen im großen Durchschnitt bei weitem nicht mehr diejenige Bodenrente gewährleisten, wie andere landwirtschaftliche Kulturen! An eine ordnungsmäßige Abschreibung des Anlagekapitals bezw. an die allmähliche Bereitstellung der für eine neue Anlage notwendigen Kapitalreserven ist in der Regel meist garnicht zu denken! Wir setzen bei dieser Sachlage unsere Hoffnung auf Höchsternten. Aber jetzt droht die Gefahr, daß wir auch aus der kommenden, hoffentlich guten Ernte infolge der unglaublich schlechten deutschen Obstabsatzorganisation wiederum keinen Nutzen haben werden und daß die demnächstigen Preise voraussichtlich nicht einmal die riesigen Pflück- und Frachtkosten decken werden! Die Sachlage ist äußerst ernst! Der Obstzüchter darf kein Preiswucherer sein! Er muß aber rechnen lernen. Er muß die Preise erhalten, die er zur Deckung seiner enormen Unkosten und als ange-

Digitized by Google

messene Bodenrente sowie zu einer dem Jetztwerte entsprechenden Abschreibung notwendig haben muß. Sofortige durchgreifende Maßregeln zur Erhaltung und richtigen Verwertung der kommenden Ernte sind deshalb notwendig! Die Deutsche Obstbau-Gesellschaft E.V. Sitz Eisenach, als obstbauliche Zentralorganisation hat zu diesem Zwecke im Benehmen mit den großen Verbraucherverbänden und mit der Regierung eine gemeinnützige Obstausgleichstelle (Vermittlungsstelle) eingerichtet, die ohne unnötigen Zwischenhandel Züchter und Verbraucher in unmittelbare Verbindung bringt. Alle Obstzüchter und Landwirte sollen in Erkenntnis der drohenden Gefahr sofort mit der Obstausgleichstelle der Deutschen Obstbau-Gesellschaft Eisenach Verbindung aufnehmen und rechtzeitig sichere Absatzmöglichkeiten schaffen. Obstbauvereine und Gemeinden müssen dabei in Rücksicht auf die riesigen Transportkosten, die Stückgutlieferungen außerordentlich verteuern, wo immer möglich Lieferungsgemeinschaften bilden. Wir haben die heilige Pflicht, die bevorstehende Ernte dem Volke unverkürzt zu erhalten und sie durch gute Organisation des Absatzes zu Preisen zu liefern, die der Verbraucher erschwingen kann, die aber auch dem Obstzüchter sichert, was er haben muß. Näheres teilt die Obstausgleichstelle unmittelbar mit.

Literatur.

Sarnetzki, Dettmar, Heinrich. **Die Pfeifer von Altensande.** Roman. Quelle u. Meyer, Leipzig. Preis in Halbleinen geb. 30 *M*.

Ein Roman, der als Verherrlichung der Scholle und der ihr treu bleibenden Menschen angesprochen werden kann und den jeder dem Landleben Nahestehende mit größter innerer Anteilnahme lesen wird. Er schildert das Schicksal des Zweitgeborenen eines alten Bauerngeschlechts, der in die Welt hinausgeht, nach Mühen und Sorgen die Welt zu bezwingen scheint und doch an einem Weibe zerbricht; mit seinem Jungen kehrt er in die stille Heide zurück, wo ihm das Leben in seiner wahren Schönheit wieder erblüht.

Tschermak, Ing. Dr. Leo. Oberinspektor der forstlichen Versuchsanstalten in Mariabrunn, Privatdozent a. d. Hochschule für Bodenkultur in Wien. **Waldrodung.** Stockholzgewinnung und dauernde Umwandlung von Wald in landwirtschaftliches Gelände. Unter Berücksichtigung naturgesetzlicher, insbesondere bodenkundlicher, ferner wirtschaftlicher, agrar- und forstpolitischer sowie die Technik der Durchführung betr. Momente und der einschließl. Gesetze. Wien und Leipzig 1922. Wilhelm Braumüller, Universitäts-Verlagsbuchhandlung G.m.b.H. Preis 30 *M*.

Das Buch gibt eine zusammenfassende Darstellung der Überführung von Waldgrund in landwirtschaftliches Gelände unter besonderer Berücksichtigung der bodenkundlichen Seite der Frage und will nicht allein den Forsttechnikern, sondern auch dem Landwirte und denen, die sich als Siedler der Landwirtschaft zuwenden, dienen.

Krieg und Landwirtschaft (Heft 316 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft"). Preis für Mitglieder 18 *M*; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin) 36 *M*.

Die Arbeit bildet die erste zusammenhängende Darstellung der Buchführungsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe während der Kriegsjahre, die bisher veröffentlicht worden ist. Die Nachfrage nach einer solchen Arbeit ist aus volkswirtschaftlichen, betriebswissenschaftlichen und steuerpolitischen Gründen immer dringender geworden. Die Buchführungsergebnisse von 112 bei der Buchstelle der D.L.G. geführten Betriebe sind für die Jahre 1911/12 bis 1919/20 von der Zentralstelle zur Erforschung landwirtschaftlicher Betriebsverhältnisse bearbeitet worden, und zwar nicht, wie bisher meist üblich, für den einzelnen Betrieb, sondern es wurde angestrebt, durch Gruppenbildung und Feststellung von Durchschnittswerten den Einfluß der verschiedenen

Digitized by Google

Wirtschaftsfaktoren auf die Betriebsergebnisse zu ermitteln. Die Arbeit ist ganz besonders dazu geeignet, die durch den Krieg bewirkte Entwickelung und Lage der Landwirtschaft klar zu stellen. Sie wird für Landwirte, Volkswirtschaftler, Behörden und Volksvertretungen in gleicher Weise von Nutzen sein.

Weihenstephaner Schriftensammlung für praktische Landwirtschaft. Herausgegeben von Prof. Dr. **Raum.** Heft 3: **Die Wiese.** Von **Kilian Brux,** Landwirtschaftsrat I. Kl., Neustadt a. Saale. Preis 13 *M*. — Heft 7: **Die Zuchtkuh,** mit besonderer Berücksichtigung der Milchnutzung. Von **Franz Renz,** Landwirtschaftslehrer des Milchw. Vereins im Allgäu, Kempten. Mit 19 Abbildungen. Preis 27 *M*. — Heft 9. **Neuzeitlicher Getreidebau.** I. Teil: **Roggen und Weizenbau.** Von **Frz. Aumüller,** Landwirtschaftsrat. Regensburg, Kreislandwirtschaftsschule. Mit 39 Abbildungen, 4 Getreidesorten- und mehreren sonstigen Tabellen. — 1922. Verlag: Dr. F. P. Datterer u. Co., Freising-München.

Auch diese für den praktischen, mehr bäuerlichen Landwirt bestimmten Hefte der Weihenstephaner Sammlung können ihre Aufgabe, durch Belehrung zur Förderung der landw. Erzeugung beizutragen, erfüllen. Die Ausstattung ist gut.

Deutsche Hochzuchten. Unter Mitwirkung von Dr. **O. Butz** und **W. Gatermann,** Regierungs- und Landesökonmieräte, herausgegeben von Dr. **E. Ramm,** Staatssekretär im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten in Berlin. Dritter Band: **Schweinehochzuchten,** herausgegeben von Dr. **O. Butz.** Mit 110 Textabbildungen und 3 Farbdrucktafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 80 *M*.

Die Sammlung „Deutsche Hochzuchten" will in vier Bänden die namhaftesten Pferde-, Rindvieh-, Schweine- und Schafzuchten beschreiben und die praktischen Erfahrungen der bedeutendsten Züchter und Züchtervereinigungen wiedergeben, um so den Erzeuger von Nutz- und Zuchtvieh mit den Tatsachen bekannt zu machen, die den Wert der Zucht bedingen. In dem vorliegenden, zuerst erschienenen Bande „Schweinehochzuchten" werden die wichtigsten Rassen in Wort und Bild eingehend beschrieben. Die treffliche Wiedergabe der Bilder und die gute Gesamtausstattung des Buches muß in heutiger Zeit besonders hervorgehoben werden. Allen Schweinezüchtern wird das Buch willkommen sein.

Snell, Dr. Karl, Mitglied des Forschungsinstituts für Kartoffeln an der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. **Die Kartoffel.** Geschichte, Bau und Lebenserscheinungen, Nutzen und Anbau von Solanum tuberosum L. mit einer Beschreibung der Zuchtstätten der deutschen Kartoffel, der Kartoffelsorten und der Kartoffelkrankheiten. Mit 26 Abbildungen im Text. (Naturschätze der Heimat. Herausgegeben von Dr. Eberhard Ulbrich, Berlin-Dahlem, Heft 3.) Freiburg i. Br. Verlag von Theodor Fisher. 1922. Preis 50 *M*.

Das mit zahlreichen Abbildungen versehene Buch, das nicht nur für den wissenschaftlich gebildeten Fachmann, sondern auch für alle Naturfreunde bestimmt ist, gibt in großen Zügen ein Bild von der Lebensgeschichte der Kartoffel und berücksichtigt die Sortenfrage, die Züchtung, die Krankheiten und den Anbau in weitgehendem Umfange; den deutschen Zuchtstätten ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Der Landwirt findet in dem Buche viel Interessantes und Beachtenswertes.

Brirup-Lindemann, Frau Agnes. **Ländliche Frauenbildung,** vermittelt durch wirtschaftliche Frauenschulen auf dem Lande, Hausbeamtinnenschulen, Hausfrauen- und landw. Haushaltungsschulen, ländliche Wanderhaushaltungsschulen. Für Eltern, Erzieher, Gutsfrauen, landw. Vereine und Behörden herausgegeben unter Mitwirkung der maßgebenden Vertreter der einschlägigen Schulen Preußens. Mit 15 Textabbildungen und dem Bildnis von Ida v. Kortzfleisch. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis 24 *M*.

Über ländliche Frauenbildungsmöglichkeiten herrscht wenig Klarheit. Das vorliegende

Digitized by Google

Buch wird daher vielen Aufklärung geben können; es bespricht die Zwecke und Ziele der ländlichen Frauenschulen, der Hausbeamtinnenschulen sowie der anderen, im Titel genannten Schulen eingehend und erörtert die sich durch den Schulbesuch ergebenden Berufsmöglichkeiten.

Gramberg, Eugen. **Pilze der Heimat.** Eine Auswahl der verbreitetsten eßbaren und giftigen Pilze unserer Wälder und Fluren in Wort und Bild. Mit 130 farbigen Pilzgruppen auf 116 Tafeln nach der Natur gemalt von Kunstmaler Prof. Emil Doerstling, und 36 Schwarzbildern auf 20 Tafeln. Erster Band: Blätterpilze (Agaricaceae); zweiter Band: Löcherpilze (Polyporaceae) und kleinere Familien. Dritte verbesserte Auflage. (Schmeils naturwissenschaftliche Atlanten.) Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. 1921. Preis geb. 108 *M*.

Die Kenntnis der eßbaren und giftigen Pilze zu vermitteln ist das jetzt in 3. Auflage vorliegende Werk geeignet, wie kaum ein anderes. Die mit ihrer Umgebung abgebildeten Pilze sind so naturgetreu wiedergegeben, daß ihr Erkennen in der freien Natur kaum Schwierigkeiten machen kann und der klare und leichtverständliche Text ergänzt die Abbildungen und vermittelt alles, was für die Entwicklung der Pilze und ihre wirtschaftliche Ausnutzung von Bedeutung ist. In einem allgemeinen Teile findet der Leser außer der Darstellung des Baus und des Lebens der Pilze das, was für die Verwendung der eßbaren Pilze als Nahrungsmittel von Wert ist. Möge das sehr gut ausgestattete Buch weiteste Verbreitung finden.

Jahn, Dr. Georg, a. o. Professor der Nationalökonomie a. d. techn. Hochschule Braunschweig. **Grundzüge der Volkswirtschaftslehre.** Zweite Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt, 593. Band.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1922. Preis 20 *M*.

Dieses binnen Jahresfrist in zweiter Auflage erschienene Buch kann als ein treffliches Hilfsmittel zur Einführung breiterer Kreise der Gebildeten in die Volkswirtschaftslehre bestens empfohlen werden. Gegenüber der ersten Auflage haben die Aufgaben des Bankwesens und die grundlegende Bedeutung des Kredits in der Volkswirtschaft eine eingehendere Behandlung gefunden, sonst ist an der Fassung der ersten Auflage festgehalten.

Gerstner, Dr. rer. pol. Paul, Dozent a. d. Handelshochschule Berlin, Direktor der Deutschen Revisions-Gesellschaft beeidigter Bücherrevisoren m. b. H., Berlin. **Kaufmännische Buchhaltung und Bilanz.** Band I: **Allgemeine Buchhaltungs- und Bilanzlehre.** Vierte Auflage. Mit einer schematischen Darstellung. Band II: **Buchhalterische Organisation (Selbstkostenkontrollbuchführung).** Vierte Auflage. Mit 2 schematischen Darstellungen und 1 Tafel. (Aus Natur und Geisteswelt. 506. bezw. 507. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin. 1922. Preis jedes Bändchens 20 *M*.

Diese beiden zusammengehörenden Bände der bekannten Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen wollen den Laien und den angehenden Fachmann in das Wesen und die Eigenart des Buchhaltens einführen und insbesondere zu buchhalterischem Denken anregen, das eine wesentliche Stütze des wirtschaftlichen Denkens ausmacht. Auch der Landwirt kann aus diesem empfehlenswerten Werke vieles lernen.

Persönliches.

Privatdozent Dr. Heinrich, Abteilungsvorsteher der landw. Versuchsstation Rostock, starb am 1. August d. J. an den Folgen eines auf einer Dienstreise erlittenen Kraftwagenunfalls.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. September 1922. Heft 17/18.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die stickstoffhaltigen Verbindungen nichteiweißartiger Natur im Futter. Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer S. 313

Milchviehfütterungsversuche mit Harnstoff. Von Prof. Dr. Richardsen-Bonn (Ref.) und Administrator Dr. Brinkmann-Dikopshof . . . . S. 325

Nahrstoffbedarf und Milchleistung des Rindes und der Ziege. Von V. Renner, Landwirtschaftsrat, Frankenthal (Pfalz) . . . . . S. 335

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 351

Die stickstoffhaltigen Verbindungen nichteiweißartiger Natur im Futter.

Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer.

Die schon so häufig behandelte Frage, ob das Eiweiß im Futter ohne Schaden zum Teil durch andere stickstoffhaltige Verbindungen ersetzt werden kann, ist in jüngster Zeit durch die gründlichen Untersuchungen von J. Hansen [1]) ihrer Lösung wieder einen erheblichen Schritt näher gerückt worden. Der Genannte hat nämlich durch eine größere Zahl von Versuchen nachgewiesen, daß die Milchleistung der Kühe keine wesentliche Verminderung erleidet, sofern etwa die Hälfte der üblichen Eiweißgaben durch Harnstoff in Verbindung mit den erforderlichen Mengen von Kohlenhydraten (Stärkewert) ersetzt wird.

Diese sehr wertvolle Feststellung kann in keiner Weise bezweifelt werden. Auffallen muß dagegen die Tatsache, auf die auch Hansen mit Nachdruck hinweist, daß die Lebendgewichtsveränderungen der Tiere unter dem Einflusse der Harnstoffütterung sich vergleichsweise ungünstig gestalten. Eine etwas nähere Beleuchtung dieses Punktes scheint mir nicht ganz zwecklos zu sein.

Die beiden ersten Versuchsreihen, bei denen eine Zulage von Harnstoff zu einer eiweißarmen, aber in ihrem Gehalte an Stärkewert genügenden Futtermischung stattfand, haben entweder ein Gleichbleiben der Milchmenge oder sogar ein geringes Sinken derselben ergeben, was Hansen auf einen Mangel an leichtlöslichen Kohlenhydraten zurückführt. Die betreffenden Ergebnisse sollen daher bei den nachfolgenden Betrachtungen unberücksichtigt bleiben.

Versuchsreihe III umfaßt 7 Abschnitte von je 21 tägiger Dauer. Die ersten 7 Tage sind als Vor- und die letzten 14 als eigentliche Versuchsfütterung gerechnet.

[1]) Landw. Jahrbücher 1922, S. 141.

Digitized by Google

Hierbei wechselt ein Abschnitt mit einem, genügende Eiweißmengen enthaltenden, Vergleichsfutter immer mit einem solchen ab, in dem das Eiweiß teilweise durch Harnstoff + Stärkewert ersetzt [1]) ist. Die Lebendgewichtsbestimmungen ergeben nun im Durchschnitt je Kopf, unter Ausschluß von 2 in Abschnitt 4 (Harnstoff) erkrankten Kühen, die bedeutend an Gewicht abgenommen haben, das folgende Bild:

Vergleichsfutter		Harnstoffutter	
Abschnitt 1	= + 6 kg	Abschnitt 2	= — 4 kg
„ 3	= + 5 kg	„ 4	= — 6 kg
„ 5	= + 13 kg	„ 6	= ± 0 kg
„ 7	= + 7 kg		
Mittel	= + 7.75 kg.	Mittel	= — 3,33 kg.

Der Unterschied in der Wirkung der beiden Futtermischungen beträgt demnach 11,08 kg zuungunsten des Eiweißersatzes. Man könnte meinen, diese Menge verteile sich auf den gesamten 21 tägigen Versuchsabschnitt. Das wäre jedoch ein Irrtum, da die günstige Wirkung des Vergleichsfutters sich auch noch auf die siebentägige Vorfütterung mit Harnstoff erstreckt, und das gleiche gilt in umgekehrter Richtung von der Harnstofffütterung. Eine scharfe Grenze läßt sich in dieser Beziehung natürlich nicht ziehen. Um aber unter allen Umständen eine Unterschätzung der Harnstoffwirkung zu vermeiden, will ich trotz des geltend gemachten Bedenkens den ganzen Versuchsabschnitt berücksichtigen. Auf den Tag entfällt dann ein Unterschied in der Lebendgewichtszunahme von 0,53 kg.

Für Reihe IV, V und VI ergeben sich, in gleicher Weise berechnet, die Werte 0,62, 0,14 und 0,77 kg je Tag.

Versuchsreihe VII ist anders gestaltet worden. Einem eiweißarmen, aber an Stärkewert ausreichenden, Grundfutter (Abschnitt 1) wurde in Abschnitt 2 nur Harnstoff zugelegt, und in Abschnitt 3 folgte ein durch Verwendung von Ölkuchen eiweißreicheres Futter, dessen Stärkewert indessen etwas unter demjenigen in den vorangegangenen Abschnitten blieb. Die eingeschalteten Vergleichsfütterungen fehlen hier also, und die einzelnen Abschnitte umfassen außerdem, mit Einschluß der sonst üblichen Vorfütterung, nur 8 bezw. 12 Tage. Die bisherige Berechnungsart der Minderwirkung des Eiweißersatzes auf das Lebendgewicht der Tiere kann infolgedessen sicherlich gleichfalls kein zu ungünstiges Ergebnis liefern.

Abschnitt II	Harnstoff (8 Tage)	= — 1,0 kg	= je Tag — 0,12 kg
„ III	Eiweiß (12 Tage)	= + 9,5 kg	= je Tag + 0,79 kg
	Unterschied Harnstoff	=	— 0,91 kg.

[1]) Über die Höhe des vorgenommenen Eiweißersatzes folgt später eine Zusammenstellung.

Digitized by Google

Aus den herangezogenen 5 Versuchsreihen ergibt sich endlich in fraglicher Richtung ein Durchschnittswert von $-0{,}59 \pm 0{,}088$ kg.

Zwei Möglichkeiten sind zur Erklärung dieser nicht unbeträchtlichen Minderwirkung des Eiweißersatzes auf das Lebendgewicht ins Auge zu fassen:

1. Die Körpersubstanz kann als Eiweißquelle für die Milchbildung gedient haben. Bei unterernährten Kühen ist dies bekanntlich häufig der Fall und Abschnitt 1 der Versuchsreihe VII liefert hierfür einen neuen Beweis. Die betreffenden Futtermischungen der beiden Gruppen haben hier 0,58 kg Rohprotein und 0,43 kg Eiweiß bezw. 0,97 kg Rohprotein und 0,81 kg Eiweiß enthalten; das sind Mengen, die zur Erzeugung von 10,9 bezw. 14,10 kg Milch sicherlich nicht ausgereicht haben, und das Lebendgewicht ist denn auch im Mittel je Tag um 0,75 bezw. 0,5 kg gesunken. Andererseits kann und soll keineswegs etwa behauptet werden, daß der oben von mir berechnete Durchschnittswert von 0,59 kg vollständig in Form von Fleischsubstanz zur teilweisen Deckung der im Futter fehlenden Eiweißmengen hätte herangezogen zu werden vermocht. Hiergegen spricht bereits der Umstand, daß die bei dem Vergleichsfutter erzielte Lebendgewichtszunahme, die der Harnstoffwirkung zur Last geschrieben werden mußte, sicherlich zu einem Teil auf den Ansatz von Fett entfällt. Wenn ich mich trotzdem vorläufig einmal auf diesen äußersten Standpunkt stelle, so geschieht es lediglich, um zu zeigen, welche Schlußfolgerungen sich daraus ergeben würden und um dann bei der Besprechung der zweiten Möglichkeit in der gleichen Weise zu verfahren. Auf diesem Wege wird man natürlich am besten zu einer Abschätzung der Harnstoffwirkung gelangen.

Die erwähnten 0,59 kg Körpersubstanz, als reines Fleisch gedacht, enthalten nach den Berechnungen von Kellner[1]) 135 g Eiweiß, und diese Menge würde zur Erzeugung von 2,24 kg Milch genügen, wobei ich mich ebenfalls der Kellnerschen Normen — 10 kg Milch verlangen 0,6 kg Futtereiweiß — bediene.

Wie verhält sich demgegenüber die Milcherzeugung unter dem Einfluß des Eiweißersatzes durch Harnstoff + Stärkewert? Ich muß nachstehender Übersicht einige Bemerkungen vorausschicken. Reihe V betrifft einen sogenannten Dauerversuch, bei dem am Anfang und am Schlusse eine je 3 Wochen umfassende Vergleichsfütterung die während 13 Wochen verabreichte Harnstoff-Stärkewert-Fütterung einschließt. Es betrug:

Milchmenge im Mittel von Abschnitt	1 (2. Woche)	15,25 kg
" " " " "	3 (18. Woche)	11,38 kg
Demnach Abnahme infolge fortschreitender Laktation	(16 Wochen)	3,87 kg
Somit jede Woche		0,242 kg

Es wäre daher bei unveränderter Fütterungsweise in der Mitte des Abschnitts 2 (10. Woche) eine Milchmenge von (15,25—1,94) = 13,31 kg zu erwarten gewesen, während diese tatsächlich 12,24 kg betragen hat, sodaß die Harnstoff-

[1]) Lehrbuch, VII. Auflage, S. 72.

Digitized by Google

fütterung eine durchschnittliche Verminderung um 1,07 kg verursacht hat. Die übrigen Zahlen ergeben sich unmittelbar als Durschschnitt der Hansenschen Berechnungen. Versuchsreihe VII muß bei diesen Betrachtungen unberücksichtigt bleiben, weil bei ihr der Einfluß der fortschreitenden Laktation nicht in Rechnung gestellt zu werden vermag. Ich führe ferner in der folgenden Zusammenstellung die bei dem Vergleichsfutter erzielten Milchmengen, sowie die bei der Harnstofffütterung in Abzug gebrachten Rohprotein- bezw. Eiweißmengen an, alles im Durchschnitt der betreffenden Versuchsreihen.

Reihe	Harnstoffutter			Vergleichsfutter Milchmenge
	Einfluß auf die Milchmenge	Abzug an		
		Rohprotein	Eiweiß	
	kg	kg	kg	kg
III	— 0,38	0,420	0,410	12,45
IV	+ 0,28	0,475	0,450	13,66
V	— 1,07	0,415	0,422	13,31
VI	— 1,16	0,550	0,522	13,33
Mittel	— 0,58	0,465	0,451	13,19

Der Abzug von 0,451 kg Eiweiß würde, falls weder die Körpersubstanz, noch das Harnstoffutter einen Ersatz geboten hätten, einen Mindererertrag von 7,51 kg Milch erwarten lassen. Dieser hat aber nur 0,58 kg betragen, und aus dem Körpergewichtsverluste kann, wie gezeigt wurde, höchstens die Entstehung von 2,24 kg Milch abgeleitet werden. Es bleibt demnach ein Fehlbetrag an Eiweiß für (7,51 — (0,58 + 2,24) 4,69 kg Milch, das sind 35,5% der tatsächlich erzeugten Menge (13,19 kg). Für diese Leistung kann nur noch die Harnstoff-Stärkewert-Zulage in Anspruch genommen werden.

Ich halte die gewählte Art der Beweisführung für richtiger, als den von Hansen beschrittenen Weg, der vom Eiweißminimum im Erhaltungsfutter ausgeht. Die Ansichten über die hierzu erforderlichen Mengen gehen nämlich noch ziemlich weit auseinander, und Kellner (Lehrbuch S. 145) führt z. B. an, daß es nach Untersuchungen des Versuchslaboratoriums zu Kopenhagen gelang, bei zwei trockenstehenden Kühen Eiweißgleichgewicht zu erzielen, falls den Tieren auf 1000 kg Lebendgewicht 0,2 bezw. 0,25 kg verdauliches Rohprotein (ganz vorwiegend Eiweiß) zugeführt wurde. Das ist eine erheblich geringere Menge als Hansen annimmt.

Digitized by Google

Die Wirkung der Harnstoff-Stärkewert-Zulage würde aber immerhin um 37% (7,51 : 4,69) hinter derjenigen der entsprechenden Eiweißmenge zurückgeblieben sein.

Lediglich der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß der Eiweißgehalt der Milch, wie sich aus den Stickstoffbestimmungen für Reihe VI und VIII berechnen läßt, bei der Harnstofffütterung um eine Kleinigkeit höher gewesen ist, und das gleiche gilt im Durchschnitt aller Versuche vom Fettgehalte; es handelt sich jedoch um so geringfügige Unterschiede, daß sie keine besondere Berücksichtigung zu finden brauchen.

Wie würde sich nun auf Grund der gemachten Voraussetzung der wirtschaftliche Nutzen einer Harnstoffütterung gestalten? Man muß zur Beantwortung dieser Frage davon ausgehen, daß 100 kg Harnstoff unter Hinzutritt der erforderlichen Kohlenhydrate theoretisch 291,6 kg Eiweiß zu ersetzen vermögen, die aber nach obigen Berechnungen nur zu 63 % in Wirksamkeit treten; man würde sie also 183,7 kg Eiweiß gleichzusetzen haben. Es ist außerdem zu berücksichtigen, daß der auf Eiweiß entfallende Stärkewert ebenfalls einen Verlust von 37 % erleiden würde; 291,6 kg Eiweiß entsprechen einem Stärkewert von 277,0 kg, und jener Verlust würde daher 102,7 kg betragen. Man kann daher[1]) sagen: 100 kg Harnstoff entsprechen 183,7 kg Eiweiß — 102,7 kg Stärkewert. Auf dieser Grundlage läßt sich dann in bekannter Weise berechnen, welche Mengen Harnstoff und eines beliebigen eiweißarmen Futtermittels erforderlich wären, um ein beliebiges eiweißreiches Futtermittel vollwertig zu ersetzen.

Ich wähle als erstes Beispiel Harnstoff (x) + Mais (y) mit 6,6 % Eiweiß und 81,5 % Stärkewert zum Ersatz von Erdnußkuchen mit 38,7 % Eiweiß und 75,7 % Stärkewert.

$$183{,}7\ x + 6{,}6\ y = 38{,}7 \qquad x = 16{,}96$$
$$-\ 102{,}7\ x + 81{,}5\ y = 75{,}7 \qquad y = 114{,}3.$$

17 kg Harnstoff (je 25,40 ℳ[2]) + 114,3 kg Mais (je 10,50 ℳ) können also 100 kg Erdnußkuchen (je 14,60 ℳ) ersetzen. Der Kostenaufwand würde daher 1632 bezw. 1460 ℳ und demnach für die Harnstoff-Fütterung 11 % mehr betragen.

Ebenso entsprechen 100 kg Erdnußkuchen:

17,62 kg Harnstoff + 180,6 kg Trockenschnitzel = 1784 ℳ,
19,90 kg Harnstoff + 133,9 kg Kartoffelflocken,
18,05 kg Harnstoff + 554 kg Haferstroh.

Für die beiden zuletzt erwähnten Futtermischungen möge die Geldrechnung auf einem etwas anderen Wege durchgeführt werden. Zieht man die Kosten für

[1]) Die in einzelnen Versuchsreihen im Verhältnis zum Eiweißabzuge reichlich hoch bemessene Harnstoffgabe soll bei den anzustellenden Berechnungen unberücksichtigt bleiben.

[2]) Den Harnstoffpreis habe ich nach dem Stickstoffpreise (Juni) im schwefelsauren Ammoniak (54,50 ℳ je kg) berechnet. Die Preise der Handelsfuttermittel gelten ebenfalls für den Monat Juni und entstammen der Deutsch. Landw. Presse.

Digitized by Google

den Harnstoff von denjenigen für den Erdnußkuchen ab, so bleiben für die Verwertung von je 100 kg Kartoffelflocken bezw. Haferstroh 713 bezw. 181 ℳ übrig. Das alles sind rechnerische Ergebnisse, die nicht für einen wirtschaftlich aussichtsreichen Ersatz von Futtereiweiß durch Harnstoff + Stärkewert sprechen.

Wählen wir als Vergleichsmaßstab Rapskuchen, so ändert sich die Sachlage noch weiter zu ungunsten der Harnstoffütterung. Ich will dies ziffernmäßig lediglich an dem beim Erdnußkuchen am günstigsten liegenden Falle zeigen. Zum Ersatz von 100 kg Rapskuchen (Preis 900 ℳ) wären 9,4 kg Harnstoff + 86,8 kg Mais erforderlich, für die sich die Kosten auf 1150 ℳ und demnach 28 % höher stellen.

2. Die nachgewiesene ungünstige Beeinflussung der Lebendgewichtszunahme kann aber auch, wie bereits angedeutet wurde, auf einen geringeren Ansatz bezw. auf einen Verlust von Fett im Tierkörper zurückgeführt werden. Eine Erklärung hierfür wäre in dem Umstande zu erblicken, daß der Harnstoff wahrscheinlich im Verdauungskanal der Wiederkäuer durch Bakterien in Eiweiß umgewandelt wird, und daß dieser Vorgang, ähnlich wie bei der Darstellung von Futterhefe nach dem Verfahren von Delbrück, mit einem erheblichen Energieverluste, einer Zerstörung von Kohlenhydraten, verknüpft ist. Ich will auch im vorliegenden Falle von der zu weit gehenden Annahme ausgehen, daß der gesamte Unterschied in der Lebendgewichtszunahme von durchschnittlich 0,59 kg je Tag nunmehr ausschließlich auf Körperfett zu verrechnen sei. Zur Deckung dieses Fettverlustes wären bekanntlich nach Kellner nicht weniger als 2,36 kg Stärkewert erforderlich. Der Eiweißwert des Harnstoffs muß dagegen unter diesen Verhältnissen vollständig in Anschlag gebracht werden. Die Rechnung stellt sich dann wie folgt:

Der mittlere Eiweißentzug hat 0,451 kg betragen und soll zunächst einmal in Form von Erdnußkuchen stattgefunden haben.

1,17 kg Erdnußkuchen:	0,449 kg Eiweiß	0,88 kg Stärkewert	=	20,0 ℳ
Durch Harnstoff bewirkter Energieverlust		2,36 kg „		
Es sind zu ersetzen:	0,449 kg Eiweiß,	3,24 kg Stärkewert		
6,2 kg Trockenschnitzel:	0,223 kg Eiweiß	3,22 kg Stärkewert	=	45,9 ℳ
78 g Harnstoff:	0,227 kg „		=	2,0 ℳ
	0,450 kg Eiweiß,	322 kg Stärkewert	=	47,9 ℳ.

Die Harnstoffütterung würde sich also 140 % höher im Preise stellen.

Es würden ferner 4,8 kg Kartoffelflocken + 123 g Harnstoff erforderlich sein, um 1,9 kg Rapskuchen zu ersetzen, woraus sich eine Verwertung der Kartoffelflocken mit 292 ℳ für 100 kg ergeben würde. Wäre es endlich überhaupt möglich, eine so große Menge Haferstroh in eine Futterration einzuführen, so würden zum Ersatz der angegebenen Menge Rapskuchen 21 kg Haferstroh + 81 g Harnstoff diesen Zweck erfüllen, und die Verwertung des Haferstrohs würde sich daher auf 71 ℳ je 100 kg stellen.

Digitized by Google

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß die zweite der beiden besprochenen Möglichkeiten zu einem noch viel ungünstigeren Ergebnisse für die Verwendung von Harnstoff zur Fütterung führen würde, und hierbei wurde sogar die beim Harnstoffutter durchschnittlich etwas geringere Milchleistung der Tiere vollständig vernachlässigt. Der Ersatz von 0,451 kg Futtereiweiß durch Harnstoff hätte nach der gemachten Voraussetzung einen Zuschuß von 2,36 kg Stärkewert verlangt, und da 100 kg Harnstoff 291,6 kg Eiweiß entsprechen, so würden hierauf als Folge des verursachten Energieverlustes 1525,9 kg Stärkewert entfallen.

Die von mir angestellten zwei Arten der Berechnung gehen je von einer Voraussetzung aus, die höchst wahrscheinlich immer nur bis zu einem gewissen Grad Gültigkeit beanspruchen können, die sich aber gegenseitig ergänzen müssen; hat der Fleischverlust eine geringere Bedeutung besessen, so muß der Fettverlust in stärkerem Maße in Wirkung getreten sein und umgekehrt. Es scheint mir daher am richtigsten zu sein, so lange keine näheren Untersuchungen, auf die auch Hansen ausdrücklich verweist, vorliegen, vorläufig einen Durchschnittswert für den Harnstoff in folgender Weise zu berechnen:

100 kg Harnstoff entsprechen	nach 1:	183,7 kg	Eiweiß —	102,7 kg	Stärkew.
100 kg „ „	„ 2:	291,6 kg	„ —	1525,9 kg	„
	Mittel	: 237,6 kg	Eiweiß —	814,3 kg	Stärkew.

Oder anders ausgedrückt: Eine Zulage von 1 kg Eiweiß entspricht in ihrer Wirkung einer solchen von 421 g Harnstoff + 3,43 kg Stärkewert. Es sei bei dieser Gelegenheit nochmals hervorgehoben, daß alles vermieden worden ist, was zu einer Unterschätzung der Harnstoffwirkung hätte Veranlassung geben können. Ein wirtschaftlicher Erfolg der Harnstoffütterung kann daher nur in ganz seltenen Ausnahmefällen [1]) erwartet werden, falls nämlich einmal ein nicht auf andere Weise zu deckender Eiweißmangel neben einem sonst unverwertbaren Überflusse an Kohlenhydraten besteht. So lange man dagegen in der Lage ist, eiweißreiche Handelsfuttermittel zu kaufen, wird der Landwirt durch sachgemäße Beantwortung der alten Fragestellung [2]): „In welchen Futtermitteln lassen sich die für jeden Einzelfall erforderlichen Mengen von Stärkewert und verdaulichem Eiweiß am billigsten beschaffen?", zu der Überzeugung gelangen, daß die Harnstoffütterung keine Vorteile zu bieten vermag. Die bisherigen Berechnungen beweisen dies bereits; ich will aber noch zwei weitere Beispiele anführen, bei denen ich mich für die Harnstoffütterung des obigen Durchschnittswertes bediene.

Nach dem Futtervoranschlag einer Wirtschaft soll für das Milchvieh der Zukauf von 50 dz Eiweiß und 150 dz Stärkewert erforderlich sein. Ich habe absichtlich

[1]) Zur Vermeidung von Mißverständnissen sei übrigens erwähnt, daß auch Hansen sich betreffs eines praktischen Erfolges der Harnstofffütterung sehr vorsichtig ausdrückt.

[2]) Vgl. u. a. meine hierhergehörigen Ausführungen: Fühlings landw. Ztg. Bd. 62, 1913, S. 737.

Digitized by Google

das Fehlen einer verhältnismäßig großen Eiweißmenge in Anschlag gebracht, weil unter derartigen Verhältnissen die Harnstoffütterung natürlich den meisten Erfolg verspricht. Diesem Zweck würden z. B. entsprechen: 89,6 dz Erdnußkuchen + 117,0 dz Palmkernkuchen zum Gesamtpreise von 245 476 ℳ. Als Ersatz in Verbindung mit Harnstoff kann nur ein sehr eiweißarmes Futtermittel, die Kartoffelflocken, dienen. Hiervon würden 416 dz + 18,24 dz Harnstoff zum Preise von 524 730 ℳ erforderlich sein. Die Harnstoffütterung würde daher einen Mehraufwand von 279 254 ℳ verursachen.

Im zweiten Falle soll zur Verwertung der in der Wirtschaft erzeugten großen Mengen von Stärkewert nur der Ankauf des eiweißreichsten Futtermittels, des Fleischfuttermehles, in Frage kommen. Der Ersatz von 100 kg würde 295,7 kg Mais + 18.55 kg Harnstoff erfordern. Der Preis dieser Futtermischung beträgt 3576 ℳ, während 100 kg Fleischmehl höchstens 2400 ℳ kosten.

Der Harnstoff, ebenso wie das schwefelsaure Ammoniak, findet daher im Viehstalle keine zweckmäßige Verwendung; er vermag bei der Düngung der Felder sehr viel höhere Nährstoffwerte zu erzeugen. Ich will als Beweis hierfür die durch eine Stickstoffdüngung erreichbare Mehrernte an Futterrüben wählen, weil diese gerade für Milchvieh ein ausgezeichnetes Futter liefern.

Hansen [1]) hat im Durchschnitt eines 7 jährigen Versuches durch Anwendung von 60 kg N in Form von schwefelsaurem Ammoniak einen Mehrertrag von 110,5 dz Rüben je Hektar erzielt, eine Zahl, die sich fast genau mit derjenigen deckt, die Lemmermann [2]) als mittleren Wert hierfür anführt. Die Rüben enthielten im Durchschnitt zahlreicher anderer Versuche [3]) mit der gleichen Sorte 11,8 % Trockensubstanz, was sehr annähernd dem Mittelwerte von Kellner entspricht, so daß auch dessen Gehaltzahlen für Eiweiß, Nichteiweiß und Stärkewert als zutreffend angenommen werden können; der etwaige Einfluß der Stickstoffdüngung in der Richtung eines höheren Stickstoffgehaltes der Erntemassen soll unberücksichtigt bleiben. Die geernteten Blätter betrugen im Durchschnitt [4]) 35 % des Rübengewichtes; ich habe von ihrem Gehalte an Nährstoffen 25 % in Abzug gebracht, um dem Umstande Rechnung zu tragen, daß sie meist als Sauerfutter Verwendung finden. Die Wirkung des Stickstoffs im Harnstoff ist derjenigen des schwefelsauren Ammoniaks gleichgesetzt worden, was um so einwandfreier ist, weil jener durch dieses als Düngemittel ersetzt werden kann.

Auf 100 kg Harnstoff würde hiernach ein Mehrertrag von 85,8 dz Rüben und 31,0 dz frischen Blättern entfallen, die folgende Nährstoffmengen zur Verfügung stellen:

[1]) Arbeiten der Landwirtschaftkammer für die Provinz Ostpreußen. Nr. 41, 1922, S. 66.

[2]) Ernährung und Düngung der landw. Kulturpflanzen. Berlin 1918. S. 806.

[3]) Hansen a. a. O. S. 46.

[4]) Hansen a. a. O. S. 43/45.

Digitized by Google

	Verdauliches Eiweiß	Nichteiweiß	Stärkewert
	31,8 kg	74,1 kg	663,5 kg
Nichteiweiß auf Harnstoff umgerechnet	+ 60,4 kg	—	— 206,9 kg
	92,2 kg		456,6 kg

Ich gehe bei dieser Berechnung von der Annahme aus, daß die stickstoffhaltigen Nichteiweißverbindungen der Rüben — sie entsprachen ihrem Stickstoffgehalte nach 25,41 kg Harnstoff — betreffs des Eiweißersatzes und des Energieverlustes in gleicher Weise wie der Harnstoff zur Wirkung kommen; die Natur jener Verbindungen macht es sehr wahrscheinlich, daß hierdurch sicherlich keine Überschätzung ihres Nährwertes bedingt wird. Die obigen Mengen von 92,2 kg Eiweiß und 456,6 kg Stärkewert sind u. a. in 169,5 kg Erdnußkuchen + 403 kg Mais enthalten, die augenblicklich 6706 ℳ kosten. Hierin prägt sich also der Nutzen aus, den eine Düngung mit 100 kg Harnstoff hinsichtlich der Erzeugung von Nährwerten zu stiften vermag, und da die angestellte Berechnung zu einer Bewertung der Futterrüben mit weniger als 80 ℳ je Doppelzentner führt, so wird sie keineswegs als zu günstig für den von mir vertretenen Standpunkt anerkannt werden müssen[1]). Eine Fütterung von Harnstoff macht sich dagegen selbst in dem am günstigsten liegenden Falle, unter der sicherlich falschen Voraussetzung, daß der festgestellte Körpergewichtsunterschied vollständig in Form von Fleisch zur Deckung der fehlenden Eiweißmenge gedient haben soll, nicht bezahlt. Das zu allererst angeführte Beispiel eines Ersatzes von Erdnußkuchen durch Harnstoff + Mais hat nämlich noch etwas höhere Kosten für die Harnstoffütterung ergeben.

Ein Einwand könnte mir allerdings noch gemacht werden. Die bei der Verfütterung von Harnstoff erzielte Eiweißmenge ist erheblich höher als diejenige bei seiner Anwendung zur Düngung. Dieser Vorteil wird jedoch durch die Vermeidung der gekennzeichneten Energieverluste bezw. durch die Erzeugung von Stärkewerten ganz bedeutend übertroffen. Die Gewinnung von Eiweiß auf Kosten namhafter Mengen Stärkewert ist volkswirtschaftlich nicht zu rechtfertigen. Diese Tatsache ist im Lauf des Krieges Delbrück von verschiedenen Seiten entgegen gehalten worden, als er sein Verfahren zur Erzeugung von Futterhefe zur Einführung zu bringen versuchte, und verdient meiner Ansicht nach in der heutigen Zeit, in der wieder mehr eiweißreiche Futtermittel zur Verfügung stehen, doppelte Beachtung. Sollte es wirklich nicht gelingen, den gewiß sehr wünschenswerten Höchstertrag an Fleisch und Milch zu erzeugen, so wäre dies ein geringeres

[1]) Die angestellte Berechnung zeigt übrigens, nebenbei bemerkt, auch noch, wie außerordentlich lohnend eine Stickstoffdüngung ist. Diese kostet 2540 ℳ, während der erzielte Mehrertrag an Rüben und Blättern, vorsichtig eingeschätzt, einen Wert von 6706 ℳ besitzt!

Digitized by Google

Übel, als wenn durch Verwendung von Harnstoff ein Anreiz zu einer übermäßigen Heranziehung von Kartoffeln und ähnlichen, für die menschliche Ernährung brauchbaren Erzeugnissen zu Fütterungszwecken geschaffen werden würde. Der vor Kriegsausbruch übliche Fleisch- und Milchverbrauch kann höchstens noch in den Kreisen der Kriegs- und Revolutionsgewinnler platzgreifen; die breiten Schichten des Mittelstandes haben sich schon längst in dieser Beziehung eine sehr erhebliche Einschränkung auferlegen müssen. Da nun aber die sehr kostspielige Harnstofffütterung sicherlich eine erneute Preissteigerung für die tierischen Produkte veranlassen würde, so wäre lediglich eine weitere Verschärfung der bestehenden ungesunden Verhältnisse zu befürchten.

Die feststehende Tatsache, daß Harnstoff in Verbindung mit Kohlenhydraten Futtereiweiß teilweise zu ersetzen vermag, macht es zur Gewißheit, daß die in den Futtermitteln enthaltenen stickstoffhaltigen Nichteiweißverbindungen ebenfalls in gleicher Richtung zur Wirkung kommen müssen. Hansen betont mit Fug und Recht, daß dies bereits auf Grund anderweitiger Überlegungen höchst wahrscheinlich geworden war. Ich habe mich bei dem mitgeteilten Beispiel über die Düngerwirkung des Harnstoffs bei Rüben auf den Standpunkt gestellt, daß die Wirkung beider Arten von Stickstoffverbindungen die gleiche sein soll. Der gemachte einschränkende Zusatz, daß man hierdurch wahrscheinlich eine Unterschätzung der Amide in den Futtermitteln beginge, erfährt durch nachfolgende Erörterungen eine gewiße Stütze.

Kellner gibt für eingesäuerte Zuckerrübenblätter einen Gehalt an verdaulichen Nährstoffen von 1,3% Nichteiweiß, 0,2% Eiweiß und 9,5% Stärkewert an. Rechnet man die Wirkung der Amide auf diejenige des Harnstoffes in der mitgeteilten Weise um, so ergibt sich ein Gehalt von 1,26% Eiweiß und 5,88% Stärkewert. Hierbei muß dann allerdings noch berücksichtigt werden, daß die Amide, die ja nur aus den auf sie entfallenden N durch Multiplikation mit dem Faktor 6,25 berechnet worden sind, einen dem Eiweiß entsprechenden Stärkewert beanspruchen können, den Kellner auf Grund der von ihm angestellten Versuche vernachlässigt. Ich habe mich dem bei der Berechnung des Nährwertes der Rübenernte angeschlossen, weil ich jede etwaige Überschätzung desselben vermeiden wollte. Der Stärkewert von 1,3% Nichteiweiß ist 1,22% und diese Menge zu 5,88% zugezählt liefert als Endergebnis 7,1%, während Kellner hierfür die Zahl 9,5% annimmt. Da der Genannte ferner mit der Wertigkeit 91 gerechnet hat, in der jener durch die Amide bedingte Energieverlust bereits zum Ausdruck kommen müßte, so glaube ich, wie gesagt, daß die in den Futtermitteln enthaltenen stickstoffhaltigen Nichteiweißverbindungen nicht so bedeutende Mengen von Kohlenhydraten zerstören, wie dies beim Harnstoff der Fall zu sein scheint. Ein sicheres Urteil wird sich natürlich erst abgeben lassen, nachdem eingehende Untersuchungen in fraglicher Richtung vorliegen. Vorläufig wird man sich an die Kell-

Digitized by Google

ner'schen Zahlen zu halten und dabei nur zu berücksichtigen haben, daß die Amide in den Futtermitteln zum teilweisen Ersatz von Eiweiß befähigt sind.

Nunmehr wird es auch immer verständlicher, daß Weidegang und Grünfutter ausgezeichnete Milchleistungen aufzuweisen haben. Da hierbei nämlich schon früher, unter Außerachtlassung der Amide, eine überreichliche Ernährung mit Eiweiß sich vielfach ergab, so muß dies jetzt natürlich noch deutlicher in die Erscheinung treten, zumal bei Befolgung der auf eine starke Stickstoffdüngung jener Kulturen hinauslaufenden Ratschläge. Diese Eiweißverschwendung wird sich beim Weidegang, der in gesundheitlicher und wirtschaftlicher Beziehung besondere Vorteile bietet, kaum vermeiden lassen; denn die empfohlene Beigabe von Stroh dürfte bei den Kühen neben dem schmackhaften Weidefutter keinen Anklang finden. Die Tiere verhalten sich nicht anders wie die Menschen. So lange uns Fleisch zu einem erschwingbaren Preise zur Verfügung stand, haben wir ganz allgemein Verschwendung damit getrieben, und auf den reichlichen Genuß der weniger beliebten Kartoffeln oder gar Kohlrüben wurde dankend verzichtet. Um so mehr wird man dagegen einer Beigabe von Stroh zum Grünfutter das Wort zu reden haben. Die in dieser Beziehung von Gustav Kühn schon im Jahre 1868 veröffentlichten Versuchsergebnisse, die den Nutzen dieser Maßregel deutlich vor Augen führen, haben meiner Erfahrung nach in den Kreisen der landwirtschaftlichen Praxis noch viel zu wenig Beachtung gefunden. Ebenso wird mit den frischen Zuckerrübenblättern im Herbste, deren günstige Wirkung auf die Milcherzeugung ihrem Nährstoffgehalte nach durchaus verständlich ist, noch häufig Verschwendung getrieben. Ich schließe diese kurzen Bemerkungen mit einem Hinweis auf das Blutmehl, von dem uns allerdings nicht besonders große Mengen zur Verfügung stehen. Sein Stickstoffgehalt entfällt fast ausschließlich auf Eiweiß, und dessen Preis stellt sich sogar eine Kleinigkeit niedriger als derjenige im schwefelsauren Ammoniak. Von ihm gilt das Umgekehrte wie vom Harnstoff: Blutmehl sollte nur zur Fütterung nicht aber zur Düngung Verwendung finden.

Ich möchte endlich die sich mir bietende Gelegenheit nicht unbenutzt lassen, um auf die Geldwertberechnung der Futtermittel mit einigen Worten einzugehen. Die heutigen Preise (Juni 1922) stellen sich verglichen mit denjenigen, die ich im Jahre 1913 (a. a. O., S. 742) für derartige Berechnungen benutzt habe, wie folgt: (Siehe Seite 324.)

Die eiweißreichen Ölkuchen sind etwas stärker im Preise gestiegen, als, abgesehen von den Leinkuchen, die eiweißärmeren Sorten; unter den sonstigen Futtermitteln finden sich aber auch solche, die die hohe Preissteigerung der Erdnußkuchen fast erreichen. Faßt man die Ölkuchen, mit Einschluß des Fleischfuttermehls, und die übrigen Futtermittel zusammen, so ergibt sich für beide Gruppen eine durchschnittliche Preissteigerung um das 74 bezw. 72fache. Der Unterschied

Digitized by Google

Futtermittel	Preis je dz		Vielfaches
	1913 ℳ	1922 ℳ	1922
Fleischfuttermel	33,00	2400	73
Erdnußkuchen	16,90	1460	86
Sesamkuchen	16,70	1370	82
Sonnenblumenkuchen	15,70	1190	76
Leinkuchen	17,50	1540	88
Rapskuchen	14,80	900	61
Palmkernkuchen	15,00	980	65
Kokosnußkuchen	17,30	1110	64
Roggenkleie	11,70	820	70
Weizenkleie	11,80	820	70
Reismehl	13,20	830	63
Trockenschnitzel	8,70	740	85
Kartoffelflocken	15,80	1150	73
Mais	16,20	1050	65
Hafer	16,40	1170	71
Gerste	15,40	1230	80
Roggen	16,40	1090	67

ist so gering, daß die Behauptung, die Preisgestaltung habe bei den eiweißreichen und eiweißarmen Futtermitteln im großen und ganzen die gleichen Bahnen eingeschlagen, als zutreffend anerkannt werden dürfte. Es liegt daher auch bei der heutigen Marktlage keinerlei Veranlassung vor, zu einer Sonderbewertung der Eiweißmenge in den Futtermitteln zurückzukehren. Es genügt, wenn der Wert der vom Futter in den Dünger gelangenden Pflanzennährstoffe, der bei den heutigen Preisen der Handelsdüngemittel selbstverständlich ein sehr viel höherer ist, von Fall zu Fall möglichst richtig abgeschätzt wird. Jeder rechnende Landwirt müßte dann ferner diejenigen Futtermittelpaare ermitteln, in denen die in seiner Wirtschaft fehlenden Mengen an Eiweiß und Stärkewert am billigsten beschaffbar sind. Die im Jahre 1914 bei Parey erschienene Neubauer'sche Futterpreistafel, die wohl infolge des Kriegs etwas in Vergessenheit geraten zu sein scheint, kann hierbei, woran erinnert sein mag, ausgezeichnete Dienste leisten.

Kassel, im Juli 1922.

Digitized by Google

Milchviehfütterungsversuche mit Harnstoff.

Von Prof. Dr. Richardsen-Bonn (Ref.) und
Administrator Dr. Brinkmann-Dikopshof.

Die Versuche wurden in der zur landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf gehörigen Gutswirtschaft Dikopshof durchgeführt. Über das Verfahren der Versuchsanstellung vor und während des Krieges sind in früheren größeren Berichten von dem Referenten wiederholt eingehendere Mitteilungen gemacht worden [1]). An dieser Stelle mag nur erwähnt werden, daß bei Zugrundelegung 14-tägiger Perioden die ersten 7 Tage als Vorfütterung, die letzten 7 Tage als eigentliche Versuchsfütterung gelten. Der Futterwechsel vollzieht sich in den ersten 3—4 Tagen der Vorfütterung. Das Futter wird den einzelnen Tieren täglich zweimal zugewogen (früher nach dem Lebendgewicht, in diesen Versuchen je Kopf). Außerdem wird täglich das Gewicht der Kühe selbst festgestellt. Jedes Gemelk wird gewogen und jeden Tag wird eine Durchschnittsprobe der Gemelke jeder Versuchskuh auf das spezifische Gewicht und den Fettgehalt untersucht. Diese Untersuchungen erfolgen gleich der Aufstellung und Berechnung der Rationen, der Aufarbeitung der fortlaufenden Ermittelungen usw. in dem Institut für Tierzucht und Molkereiwesen an der landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf.

Der Harnstoff wurde durch Vermittelung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft von der Badischen Anilin- und Sodafabrik geliefert. Die von der Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz durchgeführte Untersuchung lautete auf „46,33 % Gesamtstickstoff, Schmelzpunkt bei 131—132° C, praktisch frei von Salpetersäure. Da für reinen Harnstoff der theoretische Gehalt an Stickstoff 46,72 % beträgt und der Schmelzpunkt 132° C, die vorstehenden Untersuchungsergebnisse hiermit in guter Übereinstimmung sich befinden, so muß angenommen werden, daß die Probe rein ist".

Die Ergebnisse von 3 Versuchen mit Milchkühen, von denen 2 im Winter 1920/21 und ein weiterer im Winter 1921/22 durchgeführt worden sind, sollen hier in aller Kürze mitgeteilt werden. Die Versuchsarbeiten im Stalle waren in allen 3 Versuchen dem Assistenten H. Kurig übertragen.

Erster Versuch. Der Versuch wurde im Januar 1921 mit 5 schwarzbunten Niederungskühen in ziemlich weit vorgerücktem Stadium der Laktation begonnen. Dem auf tunlichste Vereinfachung der Versuchsdurchführung zugeschnittenen Plane gemäß bekamen die Tiere durch 5 Perioden hindurch die gleiche Ration, dazu in der 2. und 4. Periode eine Zulage von Harnstoff.

Die Ration je Tag und 1000 kg Lebendgewicht betrug:

80 kg Runkelrüben,
8 kg Haferstroh,
2 kg Haferspreu,

[1]) Vgl. u. a. Band 49 und 50 der „Landwirtschaftlichen Jahrbücher".

Digitized by Google

2 kg Leinkuchen,
1 kg Rapskuchen,
2 kg Zuckerschnitzel.

Der Gehalt dieser Ration stellte sich nach Maßgabe der von der Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz durchgeführten Analysen und der diesseitigen Berechnungen, die hier nicht im einzelnen aufgeführt werden sollen, auf: 0,972 kg verdauliches Eiweiß,
10,06 kg Stärkewert.

Die Norm von Kellner und Fingerling sieht für Kühe mit entsprechender Milchleistung vor: 1,6—1,9 kg verdauliches Eiweiß,
10—11 kg Stärkewert.

Je Tag und Kopf wurde die Hälfte dieser Ration gegeben; mit anderen Worten: Die Ration wurde in kg je 1000 kg Lebendgewicht nach Kellner berechnet, in Pfund je 1000 Pfd. Lebendgewicht oder je Kopf verabreicht. (Vgl. Hansen und Dettinger: Die Kontrollvereine der Rheinprovinz: Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz.) In der 2. und 4. Periode erhielten die Versuchstiere außerdem je Tag und Kopf 200 g Harnstoff.

Die Menge des verdaulichen Eiweißes bleibt ganz erheblich hinter den Anforderungen von Kellner zurück, während die verabreichte Menge Stärkewert sich mit der Norm deckt. Bei einer so eiweißarmen Fütterung war den Versuchskühen am ehesten die Veranlassung und Möglichkeit gegeben, den Harnstoff an Stelle von Futtereiweiß zu verwerten. Die Erörterung der physiologischen Seite erübrigt an dieser Stelle, da besondere Versuche und Untersuchungen hierzu in mehreren tierphysiologischen Instituten durchgeführt bezw. eingeleitet worden sind. Die hier zum Bericht stehenden Versuche sollten dartun, ob der Harnstoff auf dem einen oder anderen Wege die Milchleistung mit Sicherheit zu beeinflussen geeignet ist. Diese Möglichkeit vorausgesetzt, war in den Perioden mit Harnstoffzulage eine Erhöhung der Milchleistung zu erwarten. Die diesbezüglichen Ermittelungen sollen nur in den Durchschnittszahlen während der eigentlichen Versuchsfütterung mitgeteilt werden.

Wenn wir in der nachstehenden Tabelle zunächst die Leistung der einzelnen Kühe ins Auge fassen, dann haben alle übereinstimmend in den beiden Perioden mit Harnstoff eine größere Milchmenge gegeben als im Mittel der beiden benachbarten Vergleichsperioden. Im prozentischen Fettgehalt ist die Steigerung nicht ganz so übereinstimmend, während bei der Fettmenge wieder volle Übereinstimmung im Sinne einer Zunahme vorliegt.

Aus der mittleren Leistung der 5 Kühe errechnet sich, daß die Mehrleistung durch Harnstoff hinsichtlich der Milchmenge in der 2. Periode rund ¾ kg und in der 4. Periode knapp ½ kg betragen hat, während der Fettgehalt in beiden Harnstoffperioden 0,10 % höher war und die Fettmenge parallel der Milchmenge um 33 bezw. 21 g zunahm.

Digitized by Google

Durchschnittliche Tageserträge bezw. Werte während der Versuchsfütterung der einzelnen Perioden.

Periode		I. 3. — 9. II. ohne Harnstoff	II. 17. — 23. II. mit Harnstoff (200 g)	III. 3. — 9. III. ohne Harnstoff	IV. 17. — 23. III. mit Harnstoff (200 g)	V. 31. III. bis 6. IV. ohne Harnstoff
Kuh Nr. 73	Milchmenge kg	6,71	6,99	6,61	5,93	5,98
	Fettgehalt %	3,66	3,89	3,73	3,97	3,60
	Fettmenge kg	0,245	0,272	0,246	0,235	0,215
Kuh Nr. 158	Milchmenge kg	7,29	7,89	6,80	7,18	5,52
	Fettgehalt %	2,73	2,84	2,84	2,87	3,03
	Fettmenge kg	0,199	0,224	0,193	0,206	0,167
Kuh Nr. 175	Milchmenge kg	8,44	8,97	7,55	8,09	7,14
	Fettgehalt %	2,59	2,82	2,77	2,87	2,86
	Fettmenge kg	0,218	0,253	0,209	0,232	0,204
Kuh Nr. 181	Milchmenge kg	6,40	7,15	5,86	5,83	4,74
	Fettgehalt %	2,64	2,58	2,63	2,60	2,70
	Fettmenge kg	0,170	0,184	0,154	0,152	0,128
Kuh Nr. 206	Milchmenge kg	9,51	10,15	8,91	9,52	9,45
	Fettgehalt %	2,59	2,93	2,85	3,07	2,79
	Fettmenge kg	0,246	0,297	0,254	0,292	0,264
Mittel von 5 Kühen	Milchmenge kg	7,67	8,23	7,15	7,31	6,57
	Fettgehalt %	2,84	3,01	2,96	3,08	3,00
	Fettmenge kg	0,218	0,248	0,211	0,225	0,197
Verhältniszahlen für	Milchmenge kg	100	**111**	100	**107**	100
	Fettgehalt %	100	**104**	100	**108**	100
	Fettmenge kg	100	**115**	100	**111**	100

Digitized by Google

In den Verhältniszahlen kommt diese Wirkung des Harnstoffes noch unmittelbarer zum Ausdruck. Wenn wir die Vergleichsperioden = 100 setzen, dann stellt sich die Milchmenge in den Harnstoffperioden auf 111 bezw. 107, der Fettgehalt auf 104 bezw. 103 und die Fettmenge auf 115 bezw. 111. Wir haben in diesen Zahlen somit ein eindeutiges Bild einer günstigen Wirkung der Harnstoffzulage auf die Milch- und Fettleistung.

Die Lebendgewichtsermittelungen zeigen in den Durchschnittszahlen zwischen den verschiedenen Perioden keinen nennenswerten Unterschied. Die gleichmäßig fortschreitende geringfügige Zunahme entspricht dem Fortschreiten der Laktation. Die durchschnittlichen Werte mögen nachstehend mitgeteilt werden:

Lebendgewicht.

Periode	I. 3.—9. II. ohne Harnstoff	II. 17. bis 23. II. mit Harnstoff (200 g)	III. 3.—9. III. ohne Harnstoff	IV. 17. bis 23. III. mit Harnstoff (200 g)	V. 31. III. bis 6. IV. ohne Harnstoff
	kg	kg	kg	kg	kg
Kuh Nr. 73	588	589	586	578	570
„ „ 158	534	540	544	555	568
„ „ 175	504	510	521	535	548
„ „ 181	505	501	500	501	509
„ „ 206	383	392	387	406	405
Mittel von 5 Kühen:	503	506	508	515	520

Über den sonstigen Verlauf des Versuches ist noch mitzuteilen, daß zu Beginn der 2. Periode infolge der Harnstoffütterung bei allen Kühen Schüttelfrost und Durchfall auftraten, die zu weitergehenden Befürchtungen jedoch keinen Anlaß boten, sobald auf einen sehr vorsichtigen, mit geringen Gaben (25 g) beginnenden Übergang und eine recht sorgfältige Vermischung des Harnstoffes mit dem zerkleinerten Rüben-Kraftfuttergemisch ganz besonders geachtet wurde. Am darauffolgenden Tage waren Befinden und Milchabsonderung aller Kühe wieder normal. Bei unvermittelt einsetzenden größeren Gaben, nur auf das Futter gestreut, wird man je nach Empfindlichkeit der Tiere derartige, dem Krankheitsbilde nach recht bedenklich anmutende Erscheinungen zu gewärtigen haben, die aber in der Regel auch schneller, als erwartet, wieder zurückgehen werden. Wie auch aus diesem Anlaß angestellte, mehr unvermittelte

Digitized by Google

und kurzdauernde Probefütterungen an weitere Tiere ergeben haben, kann die Gewöhnung des Rindviehes an Harnstoff kaum Schwierigkeiten bereiten. Ob eine mehrere Monate oder gar Jahre lange Verabreichung zulässig erscheinender Höchstmengen von Harnstoff auch bei sonst gesunden Tieren einen mehr oder weniger starken Reiz auf die Verdauungsorgane ausüben und die Tiere entsprechend schädigen könnte, ist eine Frage, zu der im nächsten Versuche ein kleiner Beitrag gegeben werden kann, die aber im übrigen, trotz entgegenstehender Ansichten, vielleicht doch noch einer weiteren Klärung durch Schlachtversuche bedürfen könnte.

Zweiter Versuch. Dieser Versuch gelangte gleichzeitig mit dem vorstehend geschilderten und auch nach demselben Verfahren zur Durchführung, aber mit 5 Kühen, die in einem weniger weit vorgerückten Stadium der Laktation, also höher in der Leistung standen.

Je Tag und 1000 kg Lebendgewicht wurde folgende Ration zugrunde gelegt:

80 kg Runkelrüben,
8 kg Haferstroh,
2 kg Haferspreu,
4 kg Leinkuchen,
2 kg Rapskuchen,
2 kg Zuckerschnitzel.

Darin war enthalten:

1,752 kg verdauliches Eiweiß,
12,10 kg Stärkewert.

Nach Kellner ist vorgesehen:

2,2—2,5 kg verdauliches Eiweiß,
12—14 kg Stärkewert.

Die Menge des verdaulichen Eiweißes ist somit für eine entsprechende Leistung nicht ausreichend, wenn sie auch verhältnismäßig nicht ganz so weit hinter der Norm zurückbleibt, wie in dem ersten Versuch. Der Gehalt an Stärkewert entspricht den Anforderungen von Kellner. Von dieser in kg je 1000 kg Lebendgewicht berechneten Ration wurde je Kopf die halbe Menge gegeben. Die Zulage von Harnstoff in der 2. und 4. Periode betrug wieder 200 g je Kopf und Tag.

Über den Verlauf des Versuches ist zu berichten, daß zu Beginn der 2. Periode die gleichen Störungen auftraten, wie sie beim ersten Versuch Erwähnung gefunden haben. Außerdem trat während der Vorfütterung zur 3. Periode bei einer Kuh hochgradige allgemeine Körperschwäche auf, hervorgerufen durch Tuberkulose, obgleich im vorhergehenden Sommer bei der Untersuchung (Tuberkulosetilgungsverfahren) die Kuh nicht als krank befunden worden und die Milchleistung vor Beginn des Versuches normal gewesen war. Die Kuh wurde nach der Schlachtung von dem zuständigen Amtstierarzt eingehender untersucht, wobei

Digitized by Google

unter anderem Darmentzündung festgestellt wurde. Der Tierarzt hielt es für wahrscheinlich, daß die Entzündung des Darmes von der Harnstoffütterung herrühren könne, und daß die hierdurch hervorgerufene allgemeine Körperschwäche den Ausbruch der Tuberkulose möglicherweise beschleunigt habe. Für den Vergleich der Milchleistung mit und ohne Harnstoffzulage blieben somit noch 4 Kühe übrig. Die Ermittelungen ergaben folgendes Bild:

Durchschnittliche Tageserträge bezw. Werte während der Versuchsfütterung der einzelnen Perioden.

Periode		I. 3.—9. II. ohne Harnstoff	II. 17. bis 23 II. mit Harnstoff (200 g)	III. 3. bis 9. III. ohne Harnstoff	IV. 17. bis 23. III. mit Harnstoff (200 g)	V. 31. III. bis 6. IV. ohne Harnstoff
Kuh Nr. 176	Milchmenge kg	11,46	11,11	10,95	10,54	10,57
	Fettgehalt %	2,86	2,82	2,92	2,85	2,81
	Fettmenge kg	0,328	0,313	0,320	0,300	0,297
Kuh Nr. 185	Milchmenge kg	13,85	13,65	13,15	13,55	12,88
	Fettgehalt %	3,03	3,21	3,08	3,11	2,96
	Fettmenge kg	0,420	0,438	0,405	0,421	0,381
Kuh Nr. 188	Milchmenge kg	12,30	12,56	12,47	12,12	11,81
	Fettgehalt %	3,01	2,99	2,85	3,07	2,99
	Fettmenge kg	0,370	0,376	0,355	0,372	0,353
Kuh Nr. 189	Milchmenge kg	11,77	11,88	11,27	11,11	11,24
	Fettgehalt %	3,36	3,43	3,35	3,53	3,41
	Fettmenge kg	0,395	0,407	0,378	0,392	0,383
Mittel von 4 Kühen	Milchmenge kg	12,35	12,30	11,96	12,08	11,63
	Fettgehalt %	3,08	3,15	3,05	3,14	3,04
	Fettmenge kg	0,380	0,387	0,365	0,379	0,354
Verhältniszahlen für	Milchmenge kg	100	**101**	100	**102**	100
	Fettgehalt %	100	**103**	100	**103**	100
	Fettmenge kg	100	**104**	100	**105**	100

Digitized by Google

Die Leistung der einzelnen Kühe stimmt nach Ausweis der vorstehenden Tabelle gut überein. Wir können daher gleich das Mittel von 4 Kühen ins Auge fassen und feststellen, daß in den Harnstoffperioden wohl Überlegenheit in Milchmenge, Fettgehalt und Fettmenge gegeben ist, aber in weit geringerem Maße als im ersten Versuch.

An Hand der Verhältniszahlen läßt sich dies noch unmittelbarer erfassen. Wenn wir die Vergleichsperioden wieder = 100 setzen, dann stellt sich die Milchmenge in den Harnstoffperioden auf 101 bezw. 102, der Fettgehalt in beiden Perioden auf 103 und die Fettmenge auf 104 bezw. 105.

Die Bewegung des Lebendgewichtes durch die 5 Versuchsperioden hindurch zeigt wieder ein gleichmäßiges Ansteigen mit dem Fortschreiten der Laktation, also keinen nennenswerten Ausschlag infolge der Harnstoffütterung, worüber die nachfolgende Tabelle Aufschluß gibt.

Lebendgewicht.

Periode	I. 3.—9. II. ohne Harnstoff	II. 17. bis 23. II. mit Harnstoff	III. 3.–9. III. ohne Harnstoff	IV. 17. bis 23. III. mit Harnstoff	V. 31. III. bis 6. IV. ohne Harnstoff
	kg	kg	kg	kg	kg
Kuh Nr. 176	486	489	498	510	522
„ „ 185	515	513	513	514	525
„ „ 188	472	480	485	509	517
„ „ 189	417	422	430	437	455
Mittel von 4 Kühen:	472	478	482	493	505

Dritter Versuch. Eine Aussprache im Sonderausschuß für Fütterungswesen an der „Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft" über die an verschiedenen Stellen und nach verschiedenen Verfahren durchgeführten Fütterungsversuche mit Harnstoff ließ eine erneute Prüfung dieser Frage notwendig erscheinen. Diesseits wurde auf der Grundlage des vorjährigen Versuchsplanes eine Erweiterung dahin vorgenommen, daß zwischen 2 eiweißarme Versuchsperioden eine Periode mit Harnstoffzulage und eine Periode mit Zulage der gleichen Menge Stickstoff in Form von Erdnußkuchen eingeschoben wurden. Der in den Erdnußkuchen außer dem Eiweiß bezw. Stickstoff enthaltene Stärkewert wurde in den anderen Perioden durch Zuckerschnitzel ausgeglichen. In diesen Versuchen sollte also die im Vorjahre festgestellte Wirkung des Harnstoffes nachgeprüft und

Digitized by Google

außerdem die Wirkung des Stickstoffes in Form von Harnstoff mit der Wirkung des Stickstoffes bezw. Eiweißes in Form von Erdnußkuchen verglichen werden. Der Versuch wurde im November 1921 mit 5 schwarzbunten Niederungskühen in ziemlich weit vorgerücktem Stadium der Laktation begonnen.

Die Ration je Tag und 1000 kg Lebendgewicht betrug:

60 kg Runkelrüben,
8 kg Haferstroh,
2 kg Haferspreu,
2 kg Leinkuchen,
3,6 kg Zuckerschnitzel.

Der Gehalt dieser Ration stellte sich auf:

0,838 kg verdauliches Eiweiß,
9,27 kg Stärkewert.

Die Norm von Kellner sieht für Kühe mit entsprechender Milchleistung vor:

1,6—1,9 kg verdauliches Eiweiß,
10—11 kg Stärkewert.

An verdaulichem Eiweiß wurde nur etwa die Hälfte der Norm verabreicht und auch im Gehalt an Stärkewert war die Ration ziemlich knapp bemessen. Die Sättigung und Füllung der Tiere war durch die mitgeteilte Ration gewährleistet, wie vor Beginn des Versuches ausprobiert wurde, wobei die verhältnismäßig leichten und mageren Versuchstiere ein größeres Volumen (mehr Rüben und Stroh) nicht restlos aufnehmen wollten.

Je Tag und Kopf wurde in der 1. Periode die Hälfte dieser Ration gegeben, wozu in der 2. Periode eine Zulage von 200 g Harnstoff trat und in der 3. Periode eine dem Stickstoffgehalt nach entsprechende Zulage von Erdnußkuchen (unter Abzug von Zuckerschnitzeln), während in der 4. Periode keine Zulage erfolgte. Die 5. und 6. Periode entsprachen der 2. und 3. und die 7. Periode wieder der 4. und 1., wie später aus der Tabelle ohne weiteres zu ersehen ist. Hierdurch wurde in den Perioden mit Zulage betreffs der Eiweiß- oder doch der Stickstoffversorgung die obere Grenze der Norm erreicht.

Der Verlauf des Versuches: Zu Beginn der 2. Periode und zwar am 2. Tage des Übergangs zu Harnstoff, als sie je Tag und Kopf 200 g erhalten hatten, waren 4 Kühe nach der Abendfütterung sehr unruhig und das Abendgemelk erheblich herabgedrückt. Ähnliche Störungen konnten in den späteren Perioden mit Harnstoff auch bei alsbald erfolgter Steigerung auf 200 g nicht wieder beobachtet werden. In der 4. Periode (Vergleichsfutter) erkrankte eine Kuh an Sprunggelenksentzündung. Sie mußte von dem Versuche ausgeschlossen werden, sodaß für den Abschluß 4 Kühe übrig blieben, deren durchschnittliche Leistungen während der eigentlichen Versuchsfütterung in der nachfolgenden Übersicht zusammengestellt worden sind:

Digitized by Google

Durchschnittliche Tageserträge bezw. Werte während der Versuchsfütterung der einzelnen Perioden.

Periode		I. 24. bis 30. XI. ohne Zulage	II. 8. b. 14. XII. mit Harnstoff	III. 22. bis 28. XII. mit Erdnußkuchen	IV. 5. bis 11. I. 22 ohne Zulage	V. 19. bis 25 I. 22 mit Harnstoff	VI. 2. bis 8. II. mit Erdnußkuchen	VII. 16. bis 22. II. ohne Zulage
Kuh Nr. 215	Milchmenge kg	6,93	7,78	7,97	7,28	8,14	8,27	6,80
	Fettgehalt %	2,91	2,88	2,77	2,76	3,10	2,95	2,95
	Fettmenge kg	0,202	0,224	0,221	0,201	0,252	0,244	0,201
Kuh Nr. 218	Milchmenge kg	7,21	7,52	7,79	6,91	7,67	7,94	6,73
	Fettgehalt %	3,09	3,26	3,08	2,91	3,21	3,03	2,99
	Fettmenge kg	0,223	0,245	0,240	0,201	0,246	0,241	0,201
Kuh Nr. 220	Milchmenge kg	6,90	7,37	7,67	6,34	7,23	6,75	6,01
	Fettgehalt %	3,33	3,54	3,32	3,47	3,60	3,50	3,63
	Fettmenge kg	0,229	0,261	0,255	0,220	0,261	0,236	0,218
Kuh Nr. 222	Milchmenge kg	7,56	8,20	8,25	7,71	8,26	8,89	7,59
	Fettgehalt %	3,11	3,23	3,19	3,15	3,53	3,46	3,31
	Fettmenge kg	0,230	0,265	0,263	0,243	0,292	0,307	0,251
Mittel von 4 Kühen	Milchmenge kg	7,15	7,72	7,92	7,06	7,82	7,96	6,78
	Fettgehalt %	3,11	3,23	3,09	3,07	3,36	3,24	3,22
	Fettmenge kg	0,221	0,249	0,245	0,216	0,263	0,257	0,218
Verhältniszahlen	Milchmenge kg	100	**108**	**112**	100	**112**	**116**	100
	Fettgehalt %	100	**104**	**100**	100	**108**	**102**	100
	Fettmenge kg	100	**113**	**112**	100	**121**	**118**	100

Wir brauchen in der vorstehenden Tabelle auf die durchschnittlichen Tageserträge der einzelnen Kühe nicht näher einzugehen, sondern können uns gleich dem Mittel der 4 Kühe zuwenden. Dann ersehen wir, daß die Milchmenge von der 1. zur 2. Periode, d. h. nach einer Zulage von 200 g Harnstoff, um 0,57 kg je Kopf

Digitized by Google

und Tag gestiegen ist und von der 2. zur 3. Periode um 0,20 kg weiter erhöht werden konnte, als der Harnstickstoff durch eine entsprechende Menge Stickstoff in Form von Futtereiweiß (Erdnußkuchen) ersetzt wurde. Ganz ähnlich ist der Verlauf von der 4. zur 5. Periode. Gerade umgekehrt liegt die Sache, wenn wir den Fettgehalt ins Auge fassen, der durch Harnstoffzulage mehr erhöht worden ist als durch Erdnußkuchen. Daraus ergibt sich, daß hinsichtlich der Erhöhung der Fettmenge in diesem Versuch die Harnstoffzulage und die Erdnußkuchenzulage ungefähr auf eine Linie zu stehen kommen müssen, wie durch einen Vergleich der diesbezüglichen Werte in der Tabelle leicht zu übersehen ist.

Eine unmittelbare Anschauung dieser verschiedenen Wirkung haben wir in den Verhältniszahlen. Wenn es sich um mehr als eine Zwischenperiode handelt, ist die rechnerische Ausschaltung der Laktation etwas komplizierter, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll. [1])

Wenn wir die bei gleichbleibendem Futter sich errechnenden Werte = 100 setzen, dann stellen sich die Verhältniszahlen für die Milchmenge bei Harnstoff auf 108 bezw. 112, bei Erdnußkuchen auf 112 bezw. 116, die Verhältniszahlen für den Fettgehalt entgegengesetzt bei Harnstoff auf 104 bezw. 108, bei Erdnußkuchen auf 100 bezw. 102, sodaß hinsichtlich der erzielten Fettmenge beide Zulagen ungefähr die gleichen Verhältniszahlen ergeben: Harnstoff 113 bezw. 121 und Erdnußkuchen 112 bezw. 118.

Nennenswerte Schwankungen im Lebendgewicht konnten im Zusammenhang mit den verschiedenen Zulagen nicht festgestellt werden. Vielmehr stieg das Lebendgewicht wie in den früheren Versuchen im großen und ganzen gleichmäßig entsprechend dem Fortschreiten der Laktation, sodaß die Mitteilung der Wägezahlen sich erübrigt.

Wenn wir das Ergebnis dieser 3 Versuche ganz kurz zusammenfassen, so haben sie übereinstimmend dargetan, daß bei eiweißarmer Ration eine Zulage von Harnstoff die Milch- und Fettleistung günstig beeinflussen kann und naturgemäß in um so höherem Maße, je mehr der Eiweißgehalt der Ration hinter der Norm zurückbleibt. Ob dies in vollem Umfange gleichbedeutend ist mit einer Vertretung des Futtereiweißes durch Harnstoff, ist damit jedoch nicht ohne weiteres erwiesen. Hierzu werden wohl noch die Tierphysiologen nach Abschluß ihrer Versuche endgültig Stellung nehmen, um die nach dieser Richtung bisher nicht in allen Punkten übereinstimmenden Ansichten mit einander in Einklang zu bringen. Dann wird sich mit größerer Sicherheit übersehen lassen, ob und inwieweit der Harnstoff für die große Praxis der Milchviehfütterung als Retter aus der Eiweißnot in Frage kommen könnte, wo gegebenenfalls seiner Verwendung in wirtschaftlicher Hinsicht erheblichere Schwierigkeiten oder Bedenken voraussichtlich nicht erwachsen dürften.

[1]) Vergleiche die eingehenderen Ausführungen des Referenten in Bd. 49 der Landwirtschaftlichen Jahrbücher S. 544 ff.

Digitized by Google

Nährstoffbedarf und Milchleistung des Rindes und der Ziege.

Ein Beitrag zur Frage der Beziehung zwischen Körpergröße und Futterverwertung.

Von V. Renner, Landwirtschaftsrat, Frankenthal (Pfalz)

Die Verwertung des Futters durch Milchtiere läßt sich zahlenmäßig am einfachsten und bestimmtesten durch das Verhältnis der Milchleistung zu dem Aufwand an Stärkewert ausdrücken.

Der Nährstoffbedarf der Milchkuh ist hinreichend genau bekannt. Er setzt sich zusammen aus dem Bedarf zur bloßen Lebenserhaltung und dem Bedarf zur Erzeugung der Milch. Den Erhaltungsbedarf kennen wir aus Untersuchungen von Henneberg u. Stohmann, G. Kühn, Kellner u. a.[1]), und wir wissen, daß er unter sonst gleichen Bedingungen, von individuellen Verschiedenheiten abgesehen, in Beziehung zur Größe der Körperoberfläche steht. Diese läßt sich berechnen nach der Formel von Meeh $O = k \cdot G^{2/3}$, worin O die Oberfläche, G das Lebendgewicht und k eine für die betreffende Tierart und bestimmten Entwicklungs- und Ernährungszustand geltende Konstante bedeutet. Innerhalb einer Tierart und bei annähernd gleichem Ernährungszustand verhält sich der Erhaltungsbedarf verschieden großer Tiere wie deren Körperoberflächen, also wie die dritte Wurzel aus dem Quadrate der Lebendgewichte. Die individuellen Schwankungen kann man aus folgenden Angaben[2]) ersehen:

	Lebendgew. kg	kg Stärkewert zur Lebenserhaltung beobachtet	berechnet auf die Oberfläche von 500 kg Lebendgew.
Ochse Nr. III	632,1	2,268	1,94
IV	628,6	2,484	2,13
V	602,1	2,404	2,12
VI	644	2,285	1,93
XX	671,7	3,492	2,87
A	619,1	2,721	2,36
Mittel der 6 Tiere	632,9	2,609	2,22 ± 0,14
Mittel aus 5 Untersuchungen bei Mastochsen	672,8	2,786	2,24
Gesamtmittel			**2,23.**

[1]) Vergl. Kellner, Die Ernährung der landw. Nutztiere. Herausgegeben von Fingerling. Berlin 1920, S. 445—446.

[2]) Entnommen aus Kellner, a. a. O. S. 442—446, soweit daselbst die Lebendgewichte nicht fehlen.

Digitized by Google

Über den Erhaltungsbedarf hinaus sind zur Milcherzeugung erforderlich[1])

auf	1 Teil	Milchfett	3,89 Teile	Stärkewert
„	1 „	Milchzucker	1,05 „	„
„	1 „	N-substanz	0,94 „	„

Demnach beansprucht die Erzeugung von 1 kg Milch mit 3,2 % Fett, 4,6 % Milchzucker und 3,3 % Stickstoffsubstanz (annähernd 12 % Trockensubstanz) rund 0,2 kg Stärkewert, gehaltreichere Milch entsprechend mehr.

Damit sind die Unterlagen zur Berechnung des Stärkewertbedarfes für bestimmte Milchleistungen gegeben. Einige Beispiele, die zugleich den Einfluß der Ertragshöhe auf die Futterverwertung erkennen lassen, mögen folgen.

Milchertrag in kg:	5	10	15
Produktionsbedarf in kg Stärkewert . . .	1,0	2,0	3,0
Erhaltungsbedarf auf 500 kg Lebendgw. .	2,23	2,23	2,23
Gesamtaufwand an Stärkewert	3,23	4,23	5,23
Gesamtaufwand an Stärkewert pro 1 kg Milch	0,65	0,42	0,35

Es mag noch erwähnt werden, daß in Fütterungsnormen, die zur Richtschnur für die Praxis dienen sollen, insbesondere der „Erhaltungsbedarf" aus verschiedenen, hier nicht zu erörternden Gründen zweckmäßig etwas höher anzusetzen ist.

Für die Ziege waren bestimmte Angaben über den Nährstoffbedarf und sichere Unterlagen zur Beurteilung der Futterverwertung bisher nicht vorhanden. Auf die in einschlägigen Veröffentlichungen hierüber geäußerten, weit voneinander abweichenden und teilweise wunderlichen Meinungen im einzelnen hier einzugehen, muß ich mir im Interesse der Raumersparnis versagen. Zumeist hält man die Ziege für einen besseren Futterverwerter als die Kuh. Diese Meinung hat sich sogar zuzeiten zu dem Vorschlag verdichtet, die Milchkuh durch die Ziege zu ersetzen[2]). Die angeblich bessere Verwertung des Futters erklären einzelne Schriftsteller durch die Annahme einer besseren Ausnützung in dem durch seine Länge ausgezeichneten Darmkanal[3]). Aber schon im Jahre 1870 hat Stohmann[4]) auf Grund der Ergebnisse von Verdauungsversuchen gezeigt, daß eine wesentliche Verschiedenheit in der Ausnützung des Wiesenheues durch die verschiedenen Arten der Wiederkäuer nicht stattfindet. In neuerer Zeit lassen zahlreiche Versuche von Morgen sowie von Fingerling in Hohenheim Übereinstimmung der Ver-

[1]) Kellner, a. a. O. S. 613:

[2]) Milchzeitung 1882, S. 785; 1892, S. 680, 729. Zitiert nach Stohmann, Die Milch- und Molkereiprodukte. Braunschweig, 1898, S. 128).

[3]) Hoffmann, Das Buch von der Ziege. Stuttgart 1910, S. 32; Wilsdorf, Ziegenzucht. Berlin 1908. S. 86; Gaul, Die Ziegenzucht. Landw. Merkblätter, Stück 6. Stuttgart. S. 11.

[4]) Zeitschrift für Biologie. München 1870, S. 221—223; vergl. auch Stohmann, Biolog. Studien 1873, S. 55.

Digitized by Google

dauungskoëffizienten einer Reihe von Futtermitteln bei Ziege und Schaf erkennen[1]). Weiter ist bekannt[2]), daß Rind und Schaf — nach vorstehendem daher auch die Ziege — die überwiegende Mehrzahl der Futterstoffe, namentlich die leichter verdaulichen, in gleichem Grade verdauen, daß aber die härteren, schwerer verdaulichen Rauhfutterarten vom Rind entschieden besser ausgenützt werden. Von irgend einer Überlegenheit des Verdauungsvermögens der Ziege kann also keine Rede sein.

Über den Nährstoffbedarf der Ziege begegnet man in der Literatur über Ziegenzucht immer wieder der einen, von Stohmann[3]) herrührenden Angabe:

Auf 1000 kg Lebendgw.:	Rohnährstoffe	Verdauliche Nährstoffe
Eiweiß (Rohprotein)	6,2— 6,8	4,44— 4,95
Fett	1,3— 1,4	0,67— 0,75
Stickstofffreie Extraktstoffe	20,7—20,2	20,55—20,11

Diese Angabe kann indessen nicht verallgemeinert werden, weil sie der verschiedenen Höhe der Milchleistung keine Rechnung trägt und sich nur auf eine ungenügende Zahl von Versuchen stützt.

Nun sind seit 1901 an der Landw. Versuchsstation Hohenheim zahlreiche Versuche mit Milchziegen neben solchen mit Schafen zur Lösung verschiedener Fragen, hauptsächlich zur Erforschung der Bedeutung und Wirkung einzelner Nährstoffe sowie der Reizstoffe in exakter Weise durchgeführt worden. Viele derselben sind vortrefflich geeignet, Aufschluß über den Nährstoffbedarf der Ziege zu geben. Bei der Bemühung, sie in dieser Richtung zu verwerten, habe ich mich von folgenden Erwägungen leiten lassen:

Auch der Nährstoffbedarf der Ziege setzt sich aus den beiden Anteilen, Erhaltungs- und Produktionsbedarf, zusammen. Ist einer von beiden bekannt, so ergibt sich der andere durch Subtraktion des bekannten vom gesamten Nährstoffaufwand unter der Voraussetzung, daß dieser gerade nur zur Lebenserhaltung und Milchproduktion ausreicht. Letzteres kann angenommen werden, wenn sich im Laufe eines Versuches von genügend langer Dauer das Lebendgewicht des Tieres nicht, der Milchertrag nicht ungewöhnlich ändert. Das Ergebnis einer so groben Methode für den Einzelfall muß naturgemäß unsicher sein. Zieht man aber möglichst viele Fälle heran, so darf man erwarten, daß die Abweichungen von der Wahrheit bald in der Plus-, bald in der Minusrichtung liegen und sich im Durchschnitt annähernd ausgleichen werden.

---

[1]) Vergl. z. B.: Fingerling, Landw. Vers.-Station 1906, Bd. 64, S. 317, 322, 324, 325 usw.; Morgen, Landw. Vers.-Station, Bd. 71, 1909, S. 134—138; 1910, Bd. 73, S. 374.

[2]) Kellner, a. a. O., S. 43 und 44.

[3]) Biologische Studien 1873, S. 81 und S. 25.

Digitized by Google

Über den Erhaltungsbedarf der Ziege können die Untersuchungen von Fingerling über den Einfluß von Reizstoffen auf die Futteraufnahme ꝛc.[1]) mit zwei, gegen Schluß der Versuche 11 Monate alten, nicht milchenden Ziegen Aufschluß geben. Vergleiche folgende Tabelle:

Versuchsreihe		Lebendgewicht		Stärkewert der Ration[2])	
Nr.	Dauer Tage	Mittel der Versuchsreihe kg	+ od. — geg. d. vorhergeh. Versuchsreihe kg	tatsächlich kg	auf 50 kg Lgw. n. d. Oberflächenverhältnis berechnet kg
		Ziege 17			
I	44	27,0	— 0,2[3])	0,325	0,49
II	39	28,7	+ 1,7	0,486	0,70
III	36	29,1	+ 0,4	0,382	0,55
IV	33	28,3	— 0,8[4])	0,340	0,50
V	19	28,8	+ 0,5	0,340	0,49
VI	30	29,8	+ 1,0	0,40	0,56
VII	24	30,0	+ 0,2	0,34	0,48
		Ziege 18			
I	44	26,6	— 0,3[3])	0,325	0,49
II	39	28,6	+ 2,0	0,494	0,69
III	36	29,8	+ 1,2	0,439	0,62
IV	33	29,5	— 0,3	0,34	0,48
V	19	30,1	+ 0,6	0,355	0,50
VI	30	31,0	+ 0,9	0,443	0,61
VII	24	31,2	+ 0,2	0,355	0,486

Der vorstehenden Tabelle läßt sich entnehmen, daß eine Ration mit 0,48 kg Stärkewert auf 50 kg Lebendgewicht zur Lebenserhaltung der Ziege hinreicht.

[1]) Landw. Vers.-Stat. Bd. 62, 1905, S. 11.

[2]) Berechnet nach den Angaben a. a. O. S. 178; Strohstoff 85wertig.

[3]) Im Laufe der Versuchsreihe.

[4]) Die Ziege litt in Reihe IV, Per. 2 an Diarrhoe, wodurch das Lebendgewicht beeinträchtigt wurde.

Digitized by Google

Dem Ergebnis wohnt allerdings, da es nur an 2 Tieren gewonnen ist, keine große Sicherheit inne. Daß es aber von der Wahrheit kaum abweichen wird, erhellt aus dem folgenden Vergleich des Erhaltungsbedarfes verschiedener Tierarten, der bei allen nach dem Oberflächenverhältnis auf 50 kg Lebendgewicht berechnet ist.

	Rind		Ziege	Schaf	Schwein
Lebendgewicht kg	500	50	50	50	50
Stärkewert zur Lebenserhaltung kg	2,23	0,48[1])	0,48	0,40[2])	0,42[3])
Desgleichen auf 1 qm Oberfläche .		0,34[4])	0,34[5])	0,24[6])	0,34[3])

Hiernach beanspruchen 10 Ziegen à 50 kg 4,8 kg Stärkewert zur Lebenserhaltung, also mehr als das Doppelte des Bedarfes des Rindes von gleichem Gewicht. Berechnet man aber den Bedarf auf 1 qm Oberfläche, so stimmen Rind, Ziege und Schwein vollkommen miteinander überein, während das Schaf, dem sein dichtes Vlies einen wirksameren Schutz gegen Abkühlung bietet, einen wesentlich geringeren Bedarf hat.

Ich schreite jetzt zur Ermittelung des zur Milchproduktion erforderlichen Bedarfes an Stärkewert. Hierzu benütze ich 27, nach den oben angedeuteten

---

[1]) Kellner (a. a. O. S. 498) berechnet aus den von Soxhlet bei Stoffwechseluntersuchungen mit Saugkälbern ermittelten Daten den Erhaltungsbedarf des 50 kg schweren Kalbes auf 1866 Kal. Diese Zahl ist aber auf 1940 Kal. zu erhöhen, weil das Durchschnittsgewicht der Versuchskälber 56,2 kg betrug: $\frac{56{,}2 \,.\, 1866}{50} = 2097$ Kal.; $56{,}2^{2/3} : 50^{2/3} = 2097 : x$; $x = 1940$. Da die Milch ein vollwertiges Futtermittel ist, entsprechen 1940 Kal. $= \frac{1940}{50} = 0{,}464$ kg Stärkewert. Dieser Betrag stimmt befriedigend mit dem auf 50 kg Lebendgewicht berechneten Erhaltungsbedarf des erwachsenen Rindes überein.

[2]) Aus dem Mittel der Angaben bei Kellner, a. a. O. S. 448, 449 nach dem Oberflächenverhältnis berechnet.

[3]) Nach Fingerling, Landw. Vers.-Station 84, 1914, S. 188—189 ist der Erhaltungsbedarf des Schweins auf 1 qm Oberfläche = 1427 Kal., nach von der Heide und Klein 1433 Kal. Mittel: 1430 Kal. Hieraus berechnen sich, da vollwertige Futtermittel in Betracht kommen, 0,34 kg Stärkewert; $50^{2/3} \,.\, 9{,}02$ (Landw. Vers.-Station 84, S. 184) $= 1{,}224$ qm. $1{,}224 \,.\, 0{,}34 = 0{,}42$ kg Stärkewert.

[4]) Oberfläche $= 50^{2/3} \,.\, 10{,}5 = 1{,}425$ qm. Konstante 10,5 siehe bei Rubner, Die Gesetze des Energieverbrauchs, 1902, S, 281.

[5]) Für die Ziege ist mir die Konstante zur Oberflächenberechnung nicht bekannt. Nach E. Voit, Zeitschrift f. Biol. 41, S. 120 und Rubner a. a. O., S. 279, 282, darf aber angenommen werden, daß der Energiebedarf pro qm dem des Rindes gleich ist. Da auch auf 50 kg Lebendgewicht der Bedarf gleich ist, müßten die Konstanten des Rindes und der Ziege übereinstimmen.

[6]) Oberfläche des Schafes $= 50^{2/3} \,.\, 12{,}1$ (Rubner, a. a. O. S. 281).

Digitized by Google

Gesichtspunkten ausgewählte Versuche von Stohmann[1]), Fingerling[2]), Morgen[3]) und Beger[4]).

Der Raumersparnis halber beschränke ich mich auf die Angabe der Durchschnittszahlen sämtlicher 27 Versuche: Lebendgew. 35,96 kg, Ertrag an Milch mit 12% Trockensubstanz 0,976 kg, Stärkewert 0,568 kg.

	Stärkewert kg
Mittel aller Rationen	0,568
Erhaltungsbedarf ($50^{2/3} : 35{,}96^{2/3} = 0{,}48$:)	0,385
Bleibt für 0,976 kg Milch	0,183
Folglich Produktionsbedarf für 1 kg Milch	**0,19**.

Dieser Wert stimmt befriedigend mit dem für das Rind geltenden (0,2 kg) überein. Die gleiche physiologische Leistung beansprucht also bei Kuh und Ziege den gleichen Aufwand an Stärkewert, ein Ergebnis, das nicht anders zu erwarten war.

Der Gesamtaufwand für Lebenserhaltung und Milchproduktion und die zugehörige Futterverwertung berechnen sich hiernach wie folgt:

Milchertrag kg	1	2	3
Erhaltungsbedarf für 50 kg Lebendgw.	0,48	0,48	0,48
Produktionsbedarf	0,20	0,40	0,60
Gesamtaufwand an Stärkewert . . .	0,68	0,88	1,08
Desgl. für 1 kg Milch	0,68	0,44	0,36

Auch diese Beispiele zeigen wieder, in welch starkem Maße die Futterverwertung von der Höhe des Milchertrages abhängt. Wollen wir daher Rind und Ziege hinsichtlich ihres Futterverwertungsvermögens vergleichen, so müssen wir zuvor

	Ziege Nr.	Periode Nr.
[1]) Stohmann,		
Biol. Studien 1873 . . .	I b	VII, VIII
[2]) Fingerling:		
L. V. 1905, Bd. 62 . .	15	2
	26	3
L. V. 1906, 64	28	3
	29	2—4
L. V. 1907, 67	28,	2, 3
	39	1—5
L. V. 1909, 71	41	4
	44	1
L. V. 1911, 75	A	3
	31	5
L. V. 1911, 74	B	1
	C	3
	D	2
[3]) Morgen,		
L. V. 1905, 61 . .	14	4,5 (1903)
	15	1a, 1 b,
		2 4, 5
	17	2—4
L. V. 1910, 73 . .	38	1—4
	40	1—4
	45	3—5
	52	3, 4
L. V. 1911, 75 . .	52	4
[4]) Beger:		
L. V. 1907, 67 . .	15	7
	31	1
	40	1 u. 2
L. V. 1914, 85 .	B	2
	41	4

Digitized by Google

die entscheidende Frage beantworten: Wie verhalten sich unter gleichen Bedingungen die Milcherträge beider Tiere zueinander?

Für den Fall gleicher Futterverwertung läßt sich dieses Verhältnis leicht auffinden. In diesem Fall muß nämlich auf 1 kg Milch bei Kuh und Ziege der gleiche Betrag als Anteil am Erhaltungsbedarf entfallen, da ja auch der Produktionsbedarf gleich ist; folglich müssen die Milcherträge sich verhalten wie der Erhaltungsbedarf beider Tiere oder, was auf dasselbe hinausläuft, wie ihre Körperoberflächen [1]). Zur Veranschaulichung 2 Beispiele.

	Kuh	Ziege	Kuh	Ziege
Lebendgewicht kg	500	50	600	40
Erhaltungsbedarf an Stärkewert kg	2,23	0,48	2,52	0,41
Verhältnis desselben (Ziege = 1) .	4,64	1	6,14	1
Milcherträge in dems. Verhältnis kg	9,28	2	12,28	2
Erhaltungsbedarf auf 1 kg Milch .	0,24	0,24	0,21	0,21
Produktionsbedarf für 1 kg Milch .	0,20	0,20	0,20	0,20
Gesamtaufwand für 1 kg Milch . . .	0,44	0,44	0,41	0,41

Rechnen wir nun die verschiedenen Leistungsgrade des mittelschweren Rindes (Milchschläge) auf das mittlere Lebendgewicht der Ziege (50 kg) nach dem Verhältnis des Erhaltungsbedarfes (2,23:0,48) = 4,64:1 um, so erhalten wir folgendes Bild:

Milcherträge auf 500 kg Lebgw. (Kuh)	Milcherträge auf 50 kg Lbgw. (Ziege)	Bemerkungen.
1000—1500	215—323	Schlechte Einzelleistungen. Abnorm geringe Durchschnittserträge bei kärgl. Ernährung.
2000—2500	431—539	Geringe bis mäßige Durchschnittserträge bei knapper Ernährung.
3000—3500	646—754	Durchschnittserträge bei normaler gut. Ernährg.
4000—4500	862—970	Hohe Durchschnittserträge bei starker Ernährg.
5000—6000	1077—1292	Auserlesene, nicht seltene Tiere, beste Herden bei stärkster Ernährung.
4000—8000 [2])	1508—1723 [2])	Seltene Einzelleistungen.

[1]) Bezeichnen wir den Milchertrag der Kuh mit M, ihren Erhaltungsbedarf mit E, die entsprechenden Größen für die Ziege mit m und e, so ist gleiche Futterverwertung gegeben, wenn $\frac{E}{M} + 0{,}2 = \frac{e}{m} + 0{,}2$. Hieraus folgt M : m = E : e.

[2]) Daß die Leistungsfähigkeit hiermit an der äußersten Grenze angelangt ist, soll nicht behauptet werden. Man übersehe aber nicht, daß die Milcherträge hier auf 500 bezw. 50 kg Lebendgewicht bezogen sind. 10 000 kg Milch als Ertrag einer 650 kg schweren Kuh sind, nach dem Oberflächenverhältnis auf 500 kg Lebendgewicht umgerechnet = 8394 kg. Die 70 kg schwere Ziege des holsteinischen Landwirtes Matthiesen (vergl. Wilsdorf, die Schweizer Saanenziege, 1907, S. 74) gab 2000 kg Milch, auf 50 kg Lebendgewicht sind dies rund 1600 kg).

Digitized by Google

Nicht ohne Überraschung wird man erkennen, daß die Umrechnung in der Tat die der Ziege eigenen Leistungsgrade ergeben hat. Die einander gegenüber stehenden Zahlen stellen jeweils physiologisch gleichwertige Leistungen dar, insofern dieselben den gleichen Aufwand an Stärkewert pro 1 kg Milch erfordern. Aber auch auf Grund der praktischen Erfahrung dürften sie als gleichwertig anzuerkennen und durch die Bemerkungen in Stab 3 der Tabelle für beide Tierarten übereinstimmend gekennzeichnet sein.

Inwieweit diese Darlegungen zutreffen, wollen wir an der Hand von Ergebnissen geeigneter Leistungsprüfungen untersuchen. Für die Auswahl der letzteren müssen folgende Gesichtspunkte maßgebend sein.

Sie müssen sich auf eine möglichst große Zahl von Tieren erstrecken, um den Einfluß der Individualität und anderer Fehlerquellen auf den Mittelwert unschädlich zu machen. Zuverlässige Lebendgewichtsangaben sind unerläßlich, um Leistung und Aufwand auf die Oberflächeneinheit beziehen zu können. Die Prüfungen müssen unter möglichst gleichen Bedingungen durchgeführt sein. Zwei sind besonders wichtig. Zunächst Gleichartigkeit der Zuchtrichtung. Als ausgesprochenes Milchtier muß die Ziege in Wettbewerb mit den einseitig auf Milchleistung gezüchteten Niederungsschlägen treten, was auch schon mit Rücksicht auf die annähernde Übereinstimmung der Qualität der Milch erwünscht ist. Sodann müssen gleiche Ernährungsverhältnisse und zwar nach den bisherigen Darlegungen gleicher Nährstoffverzehr, bezogen auf die Einheit der Oberfläche, gefordert werden.

Die auf Seite 343 folgenden Leistungsprüfungen entsprechen der letzterwähnten Bedingung zwar nicht aufs Genaueste, immerhin jedoch annähernd, wie aus den mitangegebenen Futterkosten hervorgeht.

Bezieht man die beobachteten Leistungen nach dem Gewichtsverhältnis auf 500 kg Lebendgewicht, so erscheint die Leistung der Ziege mehr als doppelt so groß als die der Kuh. Berechnet man aber die Leistungen nach dem Verhältnis des Erhaltungsbedarfes, welches hier mit dem Oberflächenverhältnis übereinstimmt, auf 500 kg Lebendgewicht, so zeigen nicht nur die Durchschnittserträge, sondern auch die Grenzwerte ein verblüffendes Bild von Übereinstimmung. Es ist der überzeugende Ausdruck folgender Gesetzmäßigkeit: Die Milcherträge des Rindes und der Ziege verhalten sich unter gleichen Bedingungen zueinander wie der Erhaltungsbedarf der beiden Tierarten. Folglich erfordert unter gleichen Bedingungen 1 kg Milch bei Rind und Ziege den gleichen Aufwand an Stärkewert.

Allem Anschein nach gilt dieses Gesetz auch für das Milchschaf. Wenigstens läßt sich dies für das in erster Linie auf Milchleistung gezüchtete ostfriesische

Digitized by Google

	Ziege		Rind		
	Reg. Bez. Wiesbaden 1910/11[1])	Württemberg 1912/13[2])	Haffen-Mehr 1904[3])	Rheinprovinz 1904[4])	Westfalen 1907[5])
Zahl der kontrollierten Tiere	57	56	148	1975	1367
Durchschnittl. Lebendgewicht kg	46,4	46,3	527	518	502
Stärkewert d. Tagesration (Winterfütterung pro Kopf)		0,866[7])	4,45[8])		
Desgl. berechnet auf 500 kg nach dem Oberflächenverhältnis		4,23	4,30		
Futterkosten pro Jahr:					
pro Kopf ..... ℳ	62,5[6])		319[9])	314[9])	ca. 300[10])
pro 500 kg ..... ℳ	305		308	307	ca. 300
Milchertrag pro Jahr in kg					
1. pro Kopf — Durchschnitt	685	682	3479	3629	3423[12])
höchster	1276	1054	6653	5775[11])	5253
niedrigster	318	270	1379	1756	1912
2. Auf 500 kg n. d. Gewichtsverhältnis berechnet — Durchschnitt	7367	7350	3300	3496	3410
höchster	8604	11688	5453	6638	5305
niedrigster	4536	3214	1689	1535	1517
3. Auf 500 kg n. d. Oberfläch.-Verhältn. berechnet — Durchschnitt	3317	3346	3359	3544	3414
höchster	4932	5248	5827	6337	5274
niedrigster	1872	1408	1579	1605	1639
Mittlerer Fettgehalt der Milch %	3,24	3,60	3,50	3,22	3,18

Milchschaf zeigen. Es hat nach (Groß[13]) ein durchschnittliches Lebendgewicht von 82 kg und liefert jährlich einschließlich der Lämmermilch 500—800, im Mittel 650 kg Milch. Bei einem Trockensubstanzgehalt von 15,3 %[14]) ist diese Leistung

[1]) Müller-Kögler, Geschäftsbericht des Verbandes Nassauischer Ziegenzuchtvereine im Reg.-Bez. Wiesbaden f. d. Jahre 1908—1913.

[2]) Ströbele, Ergebnisse der im Jahre 1912/13 in Württemberg durchgeführten Milchleistungsprüfungen in Ziegenzuchtvereinen. Stuttgart 1913.

Diese beiden sind unter den mir bekannt gewordenen, umfangreicheren Leistungsprüfungen bei Ziegen die einzigen, bei welchen Angaben über Lebendgewicht und Fütterung vorliegen. Ich erwähne noch folgende, solche mit weniger als 20 Ziegen außer Betracht lassend.

Digitized by Google

= 830 kg Milch mit 12 % Trockensubstanz. Da sich der Erhaltungsbedarf des 82 kg schweren Schafes auf 0,56 kg Stärkewert stellt, liefert die Proportion 0,56 : 2,23 = 830 : x für x 3300 kg, das ist genau die Durchschnittsleistung des Rindes.

	Zahl der Ziegen	Ertrag kg	Lgw. kg	Fütterung
Müller-Kögler, a. a O. Reg.-Bez. Wiesbaden 1911/12	54	703	?	
Reg.-Bez. Wiesbaden 1912/13	38	582	?	Spärlicher
Oberhessische Saanen 1914 („Der Ziegen-Züchter" 1919 Nr. 34)	38	677	59	keine Angaben
Ziegenzuchtvereine Westfalen und Lippe (7. Jahresbericht 1913/14)	30	724	?	„ „
Prov. Hannover (Arb. d. Landw. Kammer Heft 35)	40	739	?	„ „
Kohlschmidt, östl. Erzgebirge (Arb. d. D. L. G. Heft 69 S. 127)	27	726	?	„ „
Mittel der 227 Ziegen		689		

Durchschnittsertrag und Grenzwerte (1328—318 kg) stimmen gut mit den oben angeführten überein.

[3]) Hansen, Die Kontrollvereine der Rheinprovinz i. J. 1904, S. 78—87; Bestände der Besitzer B—K im Kontrollverein Haffen-Mehr. Bestand A wurde wegen stärkeren Futterverbrauchs ausgeschieden.

[4]) Hansen, a. a. O.

[5]) Veröffentlichungen der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westfalen, Heft 6.

[6]) Müller-Kögler hat nur bei 14 der kontrollierten Ziegen den Futteraufwand festgestellt und zwar in Form der Futterkosten. Für die 3 Monate Herbstweide (August—Oktober) hat er dabei nur die tatsächlichen Auslagen (1 ℳ pro Ziege) eingesetzt. Nimmt man an, daß die Ziegen auf der Weide die gleiche Nährstoffmenge aufgenommen haben wie bei der Stallfütterung, so würden sich die Kosten auf 78 ℳ pro Ziege stellen. Diese Annahme erscheint aber für Herbstweide doch zu hoch. Man dürfte der Wahrheit näher kommen, wenn man sie geringer, etwa mit $^2/_3$ jenes Wertes einschätzt, wodurch die Gesamtkosten sich auf 73 ℳ ermäßigen. Nun überragen aber die 14 Ziegen mit 52,9 kg Lebendgewicht und 865 kg Milchertrag wesentlich den Durchschnitt aller Kontrollziegen (46,4 kg Lebendgew. und 685 kg Milch). Es darf daher wohl angenommen werden, daß der durchschnittliche Futteraufwand der letzteren geringer war und zwar im Verhältnis des Nährstoffbedarfes für die erzielten Leistungen. Dieser würde sich theoretisch pro Jahr auf 355 kg Stärkewert für die 14 besseren, dagegen auf 304 kg für die Durchschnittsziege berechnen. Nach dem Verhältnis 355 : 304 = 73 : x erhält man 62,5 ℳ Futterkosten.

[7]) Ströbele bemerkt (a. a. O., S. 41), daß die Fütterung in den Kontrollbetrieben eine normal gute, in keinem Fall aber eine übertriebene war. Die Tagesration bei der Winterfütterung, welche in den meisten Fällen zwischen 230—250 Tagen dauerte, bestand aus 1,5—2 kg Wiesenheu oder Ohmd, $1^1/_2$—2 kg Futterrüben und $^1/_4$—$^3/_4$ Kraftfutter, meist Kleie. Nimmt man das Mittel aus diesen Angaben, so berechnet sich der Stärkewert dieser Ration auf 0,866 kg.

Digitized by Google

Muß es nun nicht geradezu selbstverständlich erscheinen, daß ein Gesetz, welches Leistung und Aufwand von Arten mit so verschiedener Körpergröße beherrscht, auch für verschieden große Tiere innerhalb einer Art gilt?

Der Nachweis dafür verursacht allerdings größere Schwierigkeiten, weil die Gesetzmäßigkeit mit der Verringerung der Gewichtsunterschiede beider Größenklassen mehr und mehr durch individuelle Verschiedenheiten sowie durch Einflüsse anderer Art verwischt zu werden droht. Jene müssen durch eine genügend große Zahl von Tieren ausgeglichen, diese aber so gut als möglich ferngehalten werden. Nährstoffzufuhr, Ernährungszustand, Alter, Zuchtrichtung, Maßstab bei der Zuchtwahl, kurz alle Verhältnisse, mit Ausnahme der Körpergröße, müssen so gestaltet sein, daß sie keinen der beiden Wettbewerber begünstigen. Besonders hervorgehoben sei die gleiche Strenge bei der Zuchtwahl, weil die Gefahr nicht von der Hand zu weisen ist, daß der Züchter sich durch die hervorragende Körpergröße eines Tieres sowie durch die absolute Höhe der Milchleistung bestechen läßt.

Geeignetes Material zur Untersuchung der aufgeworfenen Frage bieten die von Hansen geleiteten Rasseleistungsprüfungen an der akademischen Gutswirtschaft Bonn-Poppelsdorf [15]), bei welchen hinsichtlich der Auswahl der Tiere, der Fütterung und der Feststellung der Leistung mit aller Sorgfalt zuwege gegangen wurde. Allerdings hat Hansen die Futtergaben nicht nach der Körperoberfläche, sondern in üblicher Weise nach dem Lebendgewicht bemessen. Dieser Fehler fällt aber bei den geringen Lebendgewichtsunterschieden nicht allzusehr ins Gewicht, wenigstens kann er bei den maximalen Futtergaben die Milchleistung kaum beeinflußt

---

[8]) Hansen hat den Stärkewert der Rationen angegeben. Hier ist Bestand A ausgeschaltet (vergl. Fußnote 3).

[9]) Zu den im Bericht angegebenen Futterkosten sind hier noch 16 ℳ für Futterstroh addiert, weil dasselbe in den rheinischen Kontrollvereinen außer Ansatz bleibt. Die Futtermittelpreise decken sich annähernd mit den von Müller-Kögler zugrunde gelegten.

[10]) Im Bericht (a. a. O., S. 24) sind nur 261 ℳ angegeben. Dabei ist aber die Weide nur mit 80 ℳ gegen 150 ℳ in der Rheinprovinz, die Futtermittelpreise dagegen sind um 15—20 % höher angesetzt als dort. Korrigiert man dementsprechend, so kommt man auf 295—304 ℳ.

[11]) Im Kontrollverein Bislich hat eine Kuh im Lebendgewicht von 670 kg mit 7292 kg Milch weitaus den höchsten absoluten Ertrag geliefert. Der Ertrag von 5775 kg einer 435 kg schweren Kuh im Verein Xanten-Birten stellt aber, auf 500 kg Lebendgewicht bezogen, eine höhere Leistung dar.

[12]) In allen anderen Kontrolljahren von 1903—1911 wurden annähernd dieselben Durchschnittserträge festgestellt, z. B. 1911 im Durchschnitt von 2064 Kühen 3407 kg Milch mit 3,12 % Fett, im Gesamtdurchschnitt aller Jahre von 1903—1911 3512 kg mit 3,16 % Fett. (Veröffentlichungen der Landw.-Kammer für die Prov. Westfalen, Heft 16).

[13]) Groß, Das ostfriesische Milchschaf. Norden 1909, S. 4 u. 8)

[14]) Vergl. Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft 1920, S. 153.

[15]) Landw. Jahrbücher 1906 XXXV, Erg.-Bd. IV, S. 147; Erster Bericht vom Dikopshof 1908; Zweiter Bericht vom Dikopshof 1911.

Digitized by Google

haben. Wir kommen hierauf zurück. Hansen selbst hat das Beobachtungsmaterial zur Beleuchtung der Beziehung zwischen Körpergröße, Milchleistung und Futterverwertung ausgenützt und ist dabei zu dem Schluß gekommen, „daß in der Mehrzahl der Fälle die leichteren Kühe, sobald man die Leistung auf gleiches Lebendgewicht bezieht, die milchergiebigeren sind". Es wird sich zeigen, daß diese Schlußfolgerung vollkommen richtig ist. Aber die Lebendgewichtseinheit ist eben keine physiologische Einheit, wie schon der Vergleich der Leistungen des Rindes und der Ziege überzeugend gelehrt hat. Sehen wir nun zu, ob auch hier die Oberflächeneinheit unsere Erwartungen erfüllt.

Rasse	Zahl der Kühe je	Lebendgewicht schwer kg	Lebendgewicht leicht kg	Ertrag der schweren Kühe an Milchtrockenmasse kg	Ertragsunterschiede („schwer"–„leicht") pro Kopf kg	auf 500 kg Lgw. berechnet nach dem Verhältnis des Gewichtes kg	auf 500 kg Lgw. berechnet nach dem Verhältnis der Oberfläche kg
Ostpreußen (Holländer)	6	632	560	857	+ 81	— 16	+ 12
Breitenburger	7	580	522	753	+ 26	— 53	— 29
Jeverländer	6	594	532	861	+ 127	+ 35	+ 63
Schwyzer	6	612	521	659	+ 44	— 56	— 25
Simmentaler	4	700	618	752	+ 19	— 57	— 36
Ostfriesen	6	580	538	783	+ 44	— 12	+ 5
Rotb. Holsteiner	5	636	569	655	— 62	— 118	— 100
Angler	7	473	412	670	+ 34	— 62	— 27
Wesermarsch	5	605	534	723	+ 160	+ 74	+ 100
Mittel		601	534	746	+ 53	— 29,5	— 4,1

Zwecks Ausschaltung der Rassenunterschiede setze ich die Erträge der schweren Kühe = 100 und gebe in der Tabelle auf Seite 347 die Ertragsunterschiede vom Hundert des Ertrags der schweren Kühe unter Beifügung der „mittleren Fehler" dieser Unterschiede an.

Wie in Anbetracht der geringen Lebendgewichtsunterschiede nicht anders zu erwarten, sind die Ertragsunterschiede sehr klein. In den Einzelfällen, in welchen sich ja nur je 4—7 Tiere einander gegenüber stehen, machen sich daher die individuellen Verschiedenheiten in so hohem Grade geltend und die „mittleren Fehler" der Ertragsunterschiede sind so groß, daß letztere durchweg als unsicher,

Digitized by Google

	Die schweren Kühe haben mehr (+) oder weniger (—) Milchtrockenmasse geliefert als die leichten				
	pro Kopf	auf 500 kg Lgw. berechnet nach Maßgabe des Gewichtes		der Oberfläche	
	%	%		%	
Ostpreußen	+ 9,4	— 2,3	± 5,4	+ 1,6	± 5,0
Breitenburger	+ 3,5	— 8,2	± 9,9	— 4,2	± 9,1
Jeverländer	+ 14,8	+ 4,8	± 8,5	+ 8,2	± 7,8
Schwyzer	+ 6,7	— 10,4	± 6,4	— 4,3	± 6,1
Simmentaler	+ 2,5	— 10,6	± 8,1	— 6,0	± 7,5
Ostfriesen	+ 5,6	— 1,8	± 5,4	+ 0,7	± 5,4
Rotb. Holsteiner	— 9,5	— 22,9	± 8,7	— 17,9	± 8,2
Angler	+ 5,1	— 8,7	± 7,9	— 3,9	± 7,6
Wesermarsch	+ 22,1	+ 12,4	± 7,5	+ 15,7	± 7,5
Mittel	+ 6,7	— 5,3	± 2,4	— 1,1	± 2,3

ja als bedeutungslos erscheinen, gleichgültig, ob man die Erträge auf die Einheit des Lebendgewichtes oder der Oberfläche bezieht. Bei den rotbunten Holsteinern, wo das nicht zutrifft, ist ja schon der absolute Ertrag bei den schweren Kühen geringer als bei den leichten. Das Hervortreten einer Gesetzmäßigkeit ist daher nur im Durchschnitt einer so großen Zahl von Einzelfällen zu erwarten, daß der mittlere Fehler klein genug wird. Im Durchschnitt der 52 Paare zeigen nun die schweren Tiere pro Kopf einen Mehrertrag von 6,7 %, dagegen auf die Einheit des Lebendgewichtes bezogen einen Minderertrag von 5,3 %. Dieser Betrag ist 2,2 mal so groß als sein „mittlerer Fehler". Das bedeutet immerhin einen so hohen Grad von Wahrscheinlichkeit (35 : 1), daß die scheinbare Überlegenheit der leichten Tiere als nachgewiesen gelten kann. Sowie man aber die Erträge auf die gleiche Körperoberfläche bezieht, schwindet der Unterschied zwischen schweren und leichten Tieren bis auf einen unbedeutenden, weit innerhalb des mittleren Fehlers liegenden Betrag dahin. Unsere Erwartung hat sich also vollauf erfüllt.

Im Einklang damit müßte nun auch die Futterverwertung bei den schweren und leichten Kühen gleich oder doch nahezu gleich sein. Im Durchschnitt der 52 Paare haben 100 kg Stärkewert geliefert:

Digitized by Google

	bei den schweren Kühen	bei den leichten Kühen	bei ersteren + oder −
Milchtrockenmasse kg	23,9	25,0	− 1,1
Fettwert[1]) kg	9,11	9,54	− 0,43 ± 0,25

Hiernach haben allerdings die leichteren Kühe eine etwas bessere Futterverwertung gezeigt. Aber der Unterschied ist klein und gemessen an seinem mittleren Fehler unsicher, da ihm nur eine Wahrscheinlichkeit von 10 : 1 zukommt. Überdies darf angenommen werden, daß der Unterschied nur in der Rechnung, nicht in der Wirklichkeit vorhanden ist und daß er in der Rechnung nicht aufgetreten wäre, wenn Hansen die Futtergaben nach der Körperoberfläche anstatt nach dem Lebendgewicht bemessen hätte. Im Durchschnitt stellte sich nämlich der Verbrauch an Stärkewert wie folgt:

	pro Kopf	pro 500 kg Lgw. berechnet nach Gewicht	nach Oberfläche
bei denschweren Kühen kg	3123	2598	**2736**
bei den leichten Kühen kg	2775	2598	**2625**

Um den schweren gleich gestellt zu sein, hätten die leichten Kühe 2886 anstatt 2775 kg Stärkewert aufnehmen müssen, das ist täglich 0,3 kg mehr. Man könnte einwenden, daß dann erst recht ihre Überlegenheit zum Vorschein gekommen wäre. Mit Unrecht. Hansen hat nämlich absichtlich die Futtergaben so reichlich bemessen, daß sie vollständig ausreichend waren, „um selbst sehr milchergiebige Kühe ihre Laktation voll entfalten zu lassen". (15,2 kg Stärkewert pro Tag und 1000 kg Lebendgewicht.) Als bei den ostpreußischen Holländern von der anfänglichen Ration mit 16,46 kg Stärkewert auf 1000 kg Lebendgewicht, weil immer und immer wieder geschwollene Euter dabei vorkamen, auf 15,02 kg Stärkewert zurückgegangen wurde, zu einer Gabe, welche auch die rotbunten Holsteiner, Angler, Wesermarscher, Breitenburger und Jeverländer erhalten hatten, zeigte sich, „daß die Erträge der Kühe hiervon einen Nachteil nicht gehabt haben"[2]). Hätte man also den leichteren Kühen 2886 kg anstatt 2775 kg Stärkewert gegeben, so wäre der Ertrag kaum noch gestiegen und die Rechnung hätte eine etwas geringere Futterverwertung ergeben (Milchtrockenmasse = 693 : 28,86 = **24**; Fettwert = 262,1 : 28,86 = **9,1**).

Nach alledem kann es kaum noch einem Zweifel unterliegen, daß die Milchleistung verschieden großer Tiere innerhalb der Art von der gleichen Gesetzmäßigkeit beherrscht wird wie die Leistung verschieden großer Arten: 1 kg Milch mit bestimmtem Gehalt an Trockenmasse (besser — mit bestimmtem Wärmewert) erfordert im großen Durchschnitt bei Rind und Ziege, bei großen und kleinen Tieren unter gleichen Bedingungen den gleichen Auf-

[1]) „Fettwert" nach Herz = Fett + $^1/_7$ der fettfreien Trockenmasse.

[2]) Vergl. Hansen, Zweiter Bericht vom Dikopshof 1911, S. 223.

Digitized by Google

wand an Energie. Das allgemein übliche Verfahren, die Milchleistung auf die Einheit des Lebendgewichtes zu beziehen, ist daher unrichtig und unzweckmäßig, weil es eine Überlegenheit des kleineren Tieres vortäuscht.

Die gewonnene Erkenntnis vermag nun auch Licht über eine bisher nicht geklärte Frage zu verbreiten, nämlich die Frage der günstigsten Gaben von Nahrungsfett bei verschiedenen Tierarten. Morgen hat die günstigste Wirkung desselben bei Schafen und Ziegen in der Mehrzahl der Fälle bei 1 kg pro 1000 kg Lebendgew. gefunden [1]), während sie bei Kühen wesentlich niedriger liegt [2]). Morgen [3]) hat den Grund dieser Verschiedenheit darin erblickt, daß die Menge Milchfett, welche Schafe und Ziegen produzieren, erheblich größer ist, als die von Kühen erzeugte. Auch hat er auf die bekannte Tatsache hingewiesen, „daß Schafe und Ziegen, wohl infolge ihrer verhältnismäßig größeren Körperoberfläche, schon zur bloßen Lebenserhaltung mehr Nährstoffe, besonders mehr Protein, gebrauchen als Kühe" [4]). Damit war er der Wahrheit bereits ziemlich nahe. Wenn man aber bei Schafen und Ziegen ein „fettreicheres" Futter als bei Kühen für angezeigt hält [5]), so ist das ein Irrtum und eine Folge der Gewohnheit, die Nährstoffgaben auf die unvermeidlichen „1000 kg Lebendgew." zu beziehen. Sobald man sich für die Körperoberfläche als allein maßgebliche physiologische Einheit entschließt, verschwindet jede Verschiedenheit bezüglich der Leistung und des gesamten Nährstoffaufwandes, wie auch bezüglich der erforderlichen Gaben an einzelnen Nährstoffen, wie Eiweiß und Fett. Rechnet man nach dem Oberflächenverhältnis die Kellnersche Futternorm für Milchkühe für 10 kg Milch sowie diese Leistung selbst auf die Körpergröße der 50 kg schweren Ziege um, so erhält man

	Lgw. kg	Milch kg	Verd. Eiweis kg	Fett kg	Stärkewert kg
Kuh	500	10	0,8—0,95	0,25	4,9—5,6
Ziege	50	2,15	0,17—0,21	0,053	1,06—1,21
Auf 1000 kg Lebendgewicht in der üblichen Weise bezogen, ergibt dies					
für die Kuh . . .	1000	20	1,6—1,9	0,5	9,8—11,2
für die Ziege . .	1000	43	3,4—4,2	1,06	21,2—24,2

Die Umrechnung hat also genau die Menge Nahrungsfett ergeben, die Morgen bei seinen Versuchen mit Ziegen und Schafen als die günstigste erkannt hat. Sie erscheint, auf 1000 kg bezogen, allerdings mehr als doppelt so groß als die optimale Menge für Kühe. Aber genau in demselben Verhältnis sind auch Milchleistung, Aufwand an Stärkewert und verdaulichem Eiweiß bei der Ziege größer.

[1]) Vergl. Landw. Vers.-Stat. 1905, Bd. 62, S. 251; ebenda Bd. 61, S. 1.
[2]) Vergl. Kellner, Die Ernährung der landw. Nutztiere. 1920, S. 590—594.
[3]) L. V. St. 1908, 69, S. 295.
[4]) A. a. O., S. 298.
[5]) Kellner, Grundzüge der Fütterungslehre. 1920, S. 186.

Digitized by Google

Bei beiden Tieren sind Fett und Eiweiß mit dem gleichen Hundertsatz am gesamten Nährstoffaufwand beteiligt und in beiden Fällen beansprucht 1 kg Milch genau die gleiche Menge an Eiweiß, Fett und Stärkewert. Daß die in obiger Norm vorgesehene Eiweißgabe auch für die Ziege gut ausreicht, können wir aus Versuchen von Morgen schließen, bei welchem höhere Gaben als diese mit abnorm schlechter Ausnützung des Eiweißes einher gingen [1]).

Im Anschluß hieran seien einige Futternormen für Milchziegen zur Richtschnur für die Praxis mitgeteilt. Für die Lebenserhaltung rechnen wir auf 50 kg Lebendgewicht 600 g Stärkewert mit 50 g verdaulichem Eiweiß. Zwar stellt sich der durchschnittliche Erhaltungsbedarf der Ziege nur auf 480 g Stärkewert, aber mit Rücksicht auf individuelle Verschiedenheiten sowie zur Ermöglichung einer leichten Verbesserung des Ernährungszustandes erscheint die höhere Gabe zweckmäßiger. Hierzu kommt zur Erzeugung von je 1 kg Milch entsprechend ihrem Gehalt an Trockenmasse eine Gabe von 0,2—0,27 kg Stärkewert mit 45 bis 65 g verdaulichem Eiweiß.

Fütterungsnormen für Milchziegen.

Lbgw. kg		Milchertrag in kg (Liter) 1	2	3	4
40	Stärkewert kg	0,72—0,79	0,92 - 1,06	1,12—1,33	1,32—1,60
	Verd. Eiweiß kg	0,09 - 0,11	0,14 - 0,17	0,18—0,24	0,23—0,30
50	Stärkewert kg	0,80 - 0,87	1,00—1,14	1,08—1,22	1,15—1,29
	Verd. Eiweiß kg	0.10—0,12	0,14 - 0,18	0,19 - 0,24	0,23—0,31
60	Stärkewert kg	0,88—0,95	1,08 - 1,22	1,28—1,49	1,48—1,76
	Verd. Eiweiß kg	0,10—0,12	0,15 - 0,18	0,19—0,25	0,24 - 0,31
70	Stärkewert kg	0,95—1,02	1,15—1,29	1,35—1,56	1,55—1,83
	Verd. Eiweiß kg	0,11—0,13	0,16—0,19	0,20—0,26	0,25—0,32

Die in vorliegender Arbeit nachgewiesene Gesetzmäßigkeit der Milchproduktion bildet ein interessantes Seitenstück zu dem folgenden von Rubner entdeckten Wachstumsgesetz. Rubner [2]) hat bei einer Reihe von Arten (Pferd, Rind, Schaf, Mensch, Schwein, Hund, Katze, Kaninchen, Meerschweinchen) für deren erstes

[1]) Landw. Vers.-Stat. Bd. 66, 1907, S. 99—100.

[2]) Rubner, das Problem der Lebensdauer und seine Beziehungen zu Wachstum und Ernährung. München 1908.

Digitized by Google

Säuglingsalter den Energieaufwand ermittelt, der zur Ernährung des Säuglings gemacht werden muß, bis er seine Gewichtsverdoppelung erreicht hat. Er fand, daß mit abnehmender Körpergröße zwar der Kalorienumsatz pro kg Lebendgewicht wächst, daß aber in annähernd gleichem Verhältnis auch das Wachstum gesteigert ist, sodaß bei allen geprüften Arten, mit Ausnahme des Menschen, der Aufwand an Kalorien für Umsatz und Ansatz pro kg Zuwachs konstant bleibt. In beiden Fällen, bei der Milcherzeugung wie beim Wachstum, sehen wir also die Produktion in enger Beziehung zum Energieumsatz (Erhaltungsbedarf) stehen. „Dieselben Eigenschaften, die der Zelle die Kraft geben, große Nahrungsmengen zu zerstören, geben ihr auch die Fähigkeit, viel Eiweiß aufzubauen". (Rubner, a. a. O., S. 191.) Es liegt nahe, anzunehmen, daß die bei der Milchproduktion auftretende Gesetzmäßigkeit nicht nur ein zufälliges Seitenstück zu dem erwähnten Wachstumsgesetz ist, sondern mit diesem in unmittelbarem, innerem Zusammenhang steht, da ja die Mutter in dem Produkt ihrer Milchdrüse den Aufwand für Erhaltung und Wachstum des Säuglings zu bestreiten hat.

Die im Thema aufgeworfene Frage ist auf Grund der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit dahin zu beantworten, daß zwischen Körpergröße und Futterverwertung überhaupt keine Beziehung besteht.

Allgemeine Rundschau.

Dünger und Düngung.

Die Aereboesche Schrift „**Neue Düngerwirtschaft ohne Auslandsphosphate**" hat zu zahlreichen kritischen Besprechungen Veranlassung gegeben, die fast durchgehends große Bedenken gegen die Grundlagen der Aereboeschen Vorschläge geltend machen. Einem in den meisten Besprechungen zutage tretenden Gedanken gibt Prof. Dr. Th. Pfeiffer (früher in Breslau) in den Schlußsätzen eines Aufsatzes in der Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung in folgender Weise Ausdruck:

„Aereboe und v. Wrangel äußern sich in dem Sinne, daß man sein Licht nicht unter den Scheffel stellen dürfe, dieses vielmehr auch in der Praxis leuchten lassen müsse. Ob es aber richtig ist, aus noch nicht völlig geklärten Versuchsergebnissen für die Praxis bestimmte Rezepte abzuleiten, scheint mir sehr fraglich zu sein. Es wäre sicherlich am besten, wenn jedermann dem Vorbilde Hellriegels folgen wollte, der seine epochemachenden Versuche über die stickstoffsammelnden Bakterien erst veröffentlicht hat, nachdem es ihm durch jahrelange Versuche gelungen war, alle dabei zu berücksichtigenden Punkte vollständig aufzuklären. Die meisten Menschen vermögen aber leider eine derartige, gewiß höchst nachahmenswerte Zurückhaltung nicht zu üben und werden dann gezwungen, später diese oder jene Schlußfolgerung als unrichtig anzuerkennen. Ich bekenne rückhaltlos, daß ich diese Erfahrung auch an mir selbst gemacht habe. Ein gewisses Maß von Skepsis allen neuen, nicht ganz einfach liegenden „Errungenschaften" gegenüber erscheint mir daher sehr zweckmäßig zu sein. Ich erinnere an die von einzelnen Theoretikern und zahlreichen Praktikern aufs wärmste empfohlene Düngung mit Phonolith, an die Fragen nach der Bedeutung der „Reizwirkung" gewisser Salze auf das Wachstum der Pflanzen, der frei-

Digitized by Google

lebenden, stickstoffsammelnden Bakterien und der Denitrifikationserscheinungen für den Stickstoffhaushalt des Ackerbodens, die seinerzeit so viel Staub aufgewirbelt haben, die aber jetzt fast vollständig im Sande verlaufen sind. Wäre der Obolensandstein augenblicklich in größeren Mengen beschaffbar, so würde es sicherlich nicht an Aufforderungen zu seiner ausgiebigen Anwendung fehlen. Trotzdem hat v. Wrangel auf einem der von ihr benutzten Bodenarten auch beim Anbau von Senf Mißerfolge damit erzielt, und die Breslauer Versuche bewegen sich in gleicher Richtung, ohne daß man die bestehenden Widersprüche bislang zu erklären vermöchte. Das sind nur einzelne Beispiele, die sich beliebig vermehren ließen. Ich schließe daher meine Ausführungen mit einer Mahnung zur Vorsicht bei der praktischen Verwertung vereinzelt dastehender Versuchsergebnisse und halte mich hierzu auch nach Abschluß meiner langjährigen Versuchstätigkeit auf dem Gebiete der Agrikulturchemie für berechtigt."

Literatur.

Fruwirth, C., Professor an der Technischen Hochschule in Wien. **Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** Sechste, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 94 Textabbildungen und 8 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 560 *M* für September 1922. Freibleibend.

Für jeden, der sich mit pflanzenzüchterischer Literatur beschäftigt, ist das Fruwirthsche Handbuch der Pflanzenzüchtung, dessen erster Band in neuer (6.) Auflage vorliegt, unentbehrlich geworden und die Vorzüge des Werkes, die insonderheit in seiner Zuverlässigkeit und in der Fülle des zusammengefaßten Materials begründet sind, haben so allgemeine Anerkennung gefunden, daß es eines empfehlenden Hinweises auf dies Werk heute nicht mehr bedarf.

Die neue Auflage des ersten Bandes, der die Allgemeine Züchtungslehre umfaßt, hat gegenüber der letzten Auflage eine grundlegende Änderung in dem Aufbau und der Art der Stoffverarbeitung nicht erfahren, wohl aber ist sie in den Einzelheiten gründlich durchgearbeitet, auch das wertvolle Sachregister ist weiter ausgearbeitet worden, sodaß die Auflage alle Vorzüge des Werkes in verstärktem Maße aufweist. Die äußere Ausstattung des Buches verdient gleichfalls alle Anerkennung.

Die deutsche Bienenzucht, ihr gegenwärtiger Stand und Maßnahmen zu ihrer Förderung. Drei Berichte von Aisch-Retschendorf, Dahnke-Güstrow und Osenberg-Hamm. Im Auftrag der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft herausgegeben von Dr. Armbruster-Berlin-Dahlem. (Heft 318 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft".) Für Mitglieder der Gesellschaft 20 *M*; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin) 40 *M*.

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, die in den letzten Jahren auch der Bienenzucht erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt hat, hatte eine größere Zahl bewährter Züchter veranlaßt, sich zur Lage der deutschen Bienenzucht und den Möglichkeiten ihrer Förderung zu äußern. Aus den eingegangenen Denkschriften wählte Dr. Armbruster drei für die breitere Öffentlichkeit zum Druck aus und stellte sie im vorliegenden Hefte zusammen. Mögen ihre Anregungen zum Segen der Bienenzucht und Volkswohlfahrt auf recht fruchtbaren Boden fallen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungehener & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. Oktober 1922. Heft 19/20.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Ueber einige Anbauversuche nach von Rümkers Methode und ihre rechnerische Verwertung. Von Prof. Dr. Raum, Landw. Hochschule Weihenstephan . . S. 353
Die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitslehre für die Landwirtschaft. Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer . . . S. 373
Variationsstatistische Untersuchungen an Haustieren. IV. Von Dr. Ernst Feige S. 381
Allgemeine Rundschau . . . . . S. 389

Ueber einige Anbauversuche nach von Rümkers Methode und ihre rechnerische Verwertung.

Von Prof. Dr. Raum, Landw. Hochschule Weihenstephan.

Die Methode der landw. Sortenprüfung hat in den letzten Jahrzehnten eine immer bessere Durchbildung erfahren. Hauptsächlich bedeutet die in mehreren Publikationen durch v. Rümker vorgeschlagene Methode der kleinen schmalen Teilstücke von etwa 15 m² mit deren möglichst 6maliger Wiederholung einen großen Fortschritt. Ihre Ausgestaltung beruht auf der von zahlreichen Autoren, hauptsächlich von Johannsen, geförderten Erkenntnis, daß die Ergebnisse unserer Anbauversuche nach mathematischen Gesichtspunkten bearbeitet werden müssen.

Neben dem Mittelwert (M) ist es in erster Linie die Streuung (σ), welche als Maß der Variabilität oder der Genauigkeit berechnet werden muß. $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n}}$, wobei a die Abweichungen der Einzelbeobachtungen vom Mittelwert und n die Zahl der Beobachtungen darstellt.[1]) Die Streuung bezeichnet man auch als „mittleren Fehler" oder „mittlere Schwankung" der Einzelbeobachtung. Statt des deutschen Wortes „Streuung" findet man leider immer noch die Bezeichnung „Standardabweichung". Will man die Ertragszahlen zweier Sorten miteinander vergleichen und feststellen, welche von beiden Zahlen sicherer ist d. h. eine geringere Streuung besitzt, so muß man die absolute Streuung auf ihr prozentisches Verhältnis zum Mittelwert umrechnen. Dadurch erhält man den Variationskoeffizienten v. ($M : \sigma = 100 : v$.) Am besten würde man den Variationskoeffizienten einfach als „prozentische

[1]) Richtiger ist $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n-1}}$, was bei 6 Teilstücken die Größe σ beträchtlich erhöht. In nachstehenden Ausführungen ist σ als $\pm \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n}}$ berechnet.

Digitized by Google

Streuung" bezeichnen. Mit diesen drei Größen (M, σ und σ %) könnte man in unserem gewöhnlichen Anbauversuchswesen auskommen. Es wird aber außerdem noch der „mittlere Fehler des Mittels" m verwendet, den man aus $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ oder gleich von Anfang anstatt der Streuung als $m = \sqrt{\frac{\Sigma a^2}{n(n-1)}}$ berechnet. Dringend notwendig wäre, daß man sich im Anbauversuchswesen endlich einmal für σ oder m entscheidet und für den gewählten Begriff auch einen einheitlichen Ausdruck bestimmt. m ist insofern ungünstiger, als diese Größe umso kleiner wird, je höher die Zahl der Teilstücke ist und daher einen Vergleich der Variabilität verschiedener Mittelwerte nur dann gestattet, wenn sie aus gleich viel Teilstücken errechnet wurde.

Ein weiterer Begriff ist bekanntlich der „wahrscheinliche Fehler" oder die „wahrscheinliche Schwankung", die jedoch im Anbauversuchswesen nicht benützt wird.

Um einen Maßstab für die Genauigkeit zu gewinnen, welche mit der von Rümkerschen Methode zu erzielen ist, und überhaupt die Frage der rechnerischen Verwertung ihrer Ergebnisse eingehender zu prüfen, habe ich im Herbst 1921 auf einem Felde des Staatsgutes Weihenstephan mehrere Anbauversuche angelegt, über die nachstehend möglichst kurz berichtet werden soll. Ich möchte damit auch zeigen, daß die bis jetzt sehr verbreitete Gepflogenheit, die Sorten nach ihrem mittleren Ertrag zu ordnen und die erste in der Reihe ohne weiteres als „Siegerin" zu bezeichnen, verlassen werden und einer tieferen Beurteilung weichen muß, indem man prüft, inwieweit von einem wirklich sicheren Mehrertrag gesprochen werden kann. Es ist bisher durch unkritische Auswertung der Ergebnisse von Anbauversuchen oft mehr Schaden als Nutzen gestiftet worden, wenn auch die Zahl der einwandfrei bearbeiteten Versuchsergebnisse erfreulich wächst. Wir leiden ferner sehr darunter, daß fast jeder Autor seine Versuchsergebnisse anders verrechnet und auswertet. Eine gewisse Einheitlichkeit hierin ist aber im Interesse des Anbauversuchswesens unbedingt anzustreben.

Saat und Ernte des Versuchs besorgte mein langjähriger Mitarbeiter, Herr Hans Beierlein, der mich auch in der rechnerischen Bearbeitung der Ergebnisse unterstützte.

A. Ein Anbauversuch mit 7 Wintergerstensorten.

1. Die Anlage des Versuches. In den Versuch wurden neben Friedrichswerther und Eckendorfer Wintergerste fünf bayerische Sorten einbezogen, nämlich Weihenstephaner Brunhilde, Eglfinger, Engelens mittelfrühe Hg. 9, Strengs und Ackermanns Viktoria. Sämtliche Sorten kamen in Original zur Aussaat mit Ausnahme von Eckendorfer, die erst am 26. Sep-

Digitized by Google

tember 1921 einlief. An Stelle des Originals gelangte 1. Absaat von Gut Hollern II zur Verwendung. Alle Sorten wurden einheitlich mit Uspulun (125 g Uspulun auf 25 Liter Wasser) gebeizt. Die dadurch herbeigeführte Gewichtszunahme schwankte unmittelbar vor der Saat von 1,5—5 %.

Das Versuchsfeld (lange Point) besaß wohl guten Lehmboden, aber der Kulturzustand war mittelmäßig. Die Vorfrucht Hafer lieferte einen sehr guten Ertrag. Man verabreichte zur Versuchsfrucht nur 50 kg K_2O, 50 kg P_2O_5 und 20 kg N am 9. September in Form von Chlorkali, Knochenmehl und Chlorammon.

Die Saat erfolgte am 15. September 1921 mit einer fünfreihigen Saxonia-Handdrillmaschine nach der v. Rümkerschen Methode bei jeder Sorte in 7 Teilstücken zu je 4 Drillreihen von 22 Metern Länge und 20 cm Reihenweite. Entgegen der v. Rümkerschen Angabe wurden zwischen den verschiedenen Sorten nicht 40, sondern nur 20 cm Reihenentfernung gelassen. Brunhilde war als Standsorte nach Eglfinger, Engelen und Streng an 4. und nach Viktoria, Friedrichswerter und Eckendorfer an 8. Stelle, also doppelt (mit 14 Teilstücken) eingeschaltet. Außerdem schloß diese Sorte den ganzen Versuch im Westen und im Osten durch je drei mal vier Drillreihen ab. Nach der Saat wurde eine Sternwalze quer zu den Drillreihen über das Feld geschickt.

Jedes Teilstück umfaßt sonach 17,6 m², die Anbaufläche jeder Sorte 7 × 17,6 = 123,2 m² (bei Brunhilde 20 × 17,6 = 352,0 m²).

Das Saatgut der einzelnen Sorten wies folgende Beschaffenheit auf (Durchschnittsberechnung aus je drei Bestimmungen):

Tabelle 1.

Sorte	Reinheit %	Keimfähigkeit %	Verbrauchswert %	Tausend Korngewicht	Sortierung in mm > 2,4	2,4—2,2	2,2—2,0	< 2,0	Viertel Liter-gewicht g
Brunhilde	99,6	98,0	97,6	35,46	50,8	32,0	16,8	0,4	152,3
Eglfinger	100	98,1	98,1	37,01	74,4	23,2	2,4	—	141,0
Engelen	100	92,0	92,0	43,68	94,8	5,2	—	—	146,0
Streng	96,9	96,5	93,4	40,13	81,6	13,6	4,4	0,4	155,3
Ackermann	100	99,7	99,7	41,71	86,4	12,8	0,8	—	155,3
Friedrichswerther	100	98,8	98,8	46,26	98,0	2,0	—	—	159,0
Eckendorfer	99,1	90,0	89,1	32,45	37,6	33,6	24,4	4,4	144,3

Digitized by Google

Hieraus ergibt sich folgende Darstellung:

Tabelle 2.

Sorte	ausgesät wurden g	hievon brauchbare Körner g	Gesamtzahl der ausgesäten brauchbaren Körner	keimfähige Körner pro m²
Brunhilde [1]	1 402	1 368	38 578	313
Eglfinger	1 125	1 103	29 802	242
Engelen	1 303	1 198	27 427	223
Streng	1 418	1 324	32 993	268
Ackermann	1 418	1 413	33 877	275
Friedrichswerther	1 493	1 475	31 885	259
Eckendorfer	1 183	1 054	32 481	264

Mit Ausnahme der Weihenstephaner Brunhilde sind also von jeder Sorte ungefähr gleich viel brauchbare Körner auf die Flächeneinheit gefallen, während von Brunhilde infolge ihrer Kleinkörnigkeit und gleichzeitigen hohen Keimfähigkeit viel mehr in den Boden gelangten.

Der Versuch entwickelte sich normal. Auf die Wachstumsunterschiede der einzelnen Sorten will ich nicht näher eingehen. Eckendorfer wies ziemlich Flugbrand auf. Der Schnitt erfolgte bei

Brunhilde und Eckendorfer . . . . am 3. Juli
Ackermanns . . . . . „ 7. „
Friedrichswerther und Eglfinger . . „ 10. „
Engelens und Strengs . . . . . „ 12. „

2. Der Einfluß der Lückigkeit des Bestandes auf den Ertrag. v. Rümker sieht bei seiner Methode Reservestreifen vor, um aus ihnen die Ernte der Teilstücke bei eintretenden Schäden ergänzen zu können. Bei vorliegendem Versuche schienen solche Schäden nicht aufgetreten zu sein. Eglfinger, dann Strengs, standen allerdings im Herbst und im Frühjahr dünn, obwohl die Zahl der ausgesäten keimfähigen Körner nicht geringer war als bei den übrigen Sorten. Auch bei Engelens beobachtete man im Mai einen etwas dünnen Stand. Diese drei Sorten schoßten infolgedessen auch ungleichmäßig. Eine Ursache ließ sich für diese Beobachtungen nicht feststellen.

Im Laufe des Frühjahrs wurden bei verschiedenen Sorten einige zu üppige, Geilstellen ähnliche Partien entfernt, die jedoch verhältnismäßig wenig ausmachten.

Bei der Ernte zeigte sich nun, daß in den Reihen fast aller Sorten Fehlstellen vorhanden waren, die Berücksichtigung

[1] Auf 123,2 m², die Anbaufläche der übrigen Sorten, reduziert.

Digitized by Google

verlangten, wenn die Erträge vergleichbar sein sollten. Wir zählten hiezu nur Lücken von über 15 cm Länge. Da die Zahl der ausgesäten brauchbaren Körner bei allen Sorten mit Ausnahme der Brunhilde ziemlich gleich groß war und keine sichtliche Auswinterung stattfand, hätten die Reihen ziemlich gleich dicht stehen müssen. Von den 80 m (4×20 m) laufende Drillreihe, welche jedes Teilstück umfaßte, waren aber beträchtliche Teile nicht mit Pflanzen bestanden. Bei oberflächlicher Besichtigung der Parzellen fielen diese Fehlstellen gar nicht auf und sie werden bei den Anbauversuchen meist auch gar nicht berücksichtigt, obwohl sie bei der Berechnung der Ergebnisse wesentlich ins Gewicht fallen. Ihre Ursachen sind natürlich sehr mannigfaltig. Neben eigentlicher Auswinterung kommen vor allem Mäusefraß, Maulwurfshaufen, Drahtwurm usw. in Betracht, also Ursachen, die mit der Sorte nichts zu tun haben.

Um einen zahlenmäßigen Ueberblick über das Ausmaß dieser Fehlstellen zu liefern, sei nachstehend für jede Parzelle (4×20 m Drillreihe) die Meterzahl angeführt, welche auf diese Weise verloren ging. In diese Zahlen sind die im Frühjahr wegen zu üppigen Standes herausgeschnittenen Stellen inbegriffen. Die Geilstellen treten gegenüber den sonstigen Lücken so in den Hintergrund, daß ich sie der Einfachheit wegen nicht getrennt anführen will:

Tabelle 3.

Es fehlten von 80 m bei

1. Eglfinger		2. Engelen		3. Streng		4. Brunhilde	
I	9,25 m	I	7,35 m	I	2,20 m	I	1,85 m
II	8,10 „	II	4,45 „	II	2,85 „	II	0,95 „
III	10,95 „	III	7,60 „	III	10,50 „	III	10,85 „
IV	18,50 „	IV	7,00 „	IV	8,55 „	IV	2,40 „
V	11,45 „	V	4,25 „	V	6,20 „	V	2,05 „
VI	9,85 „	VI	5,00 „	VI	4,95 „	VI	2,60 „
VII	16,35 „	VII	12,05 „	VII	16,25 „	VII	6,45 „
Summe	84,45 m = 15.1 %,		47,90 m = 8,5 %,		51.40 m = 9,2 %,		27,15 m = 4,8 %

5. Ackermann		6 Friedrichswerther		7. Eckendorfer		8. Brunhilde	
I	2,45 m	I	4,25 m	I	0,70 m	I	0,70 m
II	12,55 „	II	4,80 „	II	0,40 „	II	0,40 „
III	6,85 „	III	7,15 „	III	13,60 „	III	13,60 „
IV	1,95 „	VI	3,10 „	VI	1,70 „	VI	1,70 „
V	2,55 „	V	3,40 „	V	2,60 „	V	2,60 „
VI	5,80 „	VI	4,70 „	VI	5,10 „	IV	5,10 „
VII	5,95 „	VII	4,50 „	VII	2,70 „	VII	2,70 „
Summe	38,10 m = 6,8 %,		31,90 m = 5,7 %,		26,80 m = 4,8 %,		26,80 m = 4,1 %

Wir sehen, daß durch die gewöhnlich gar nicht berücksichtigten Lücken im Bestand eine Verringerung der Ernte von 4,1—15,1 % eintritt. Besonders

Digitized by Google

störend ist aber das verschiedene Ausmaß dieser Verringerung bei den einzelnen Parzellen und Sorten. Berücksichtigt man diese Fehlerquelle nicht, so wird das Ergebnis des Anbauversuches sehr unsicher werden. Man erhält Ertragsunterschiede, die in unserem Falle bis zu 15% betragen und nur auf die Lückigkeit des Bestandes zurückzuführen sind. Besonders Eglfinger würde ohne Berücksichtigung der Lücken im Ertrag sehr zurückrücken. Es wird dies noch aus Abschnitt 4 näher ersichtlich werden.

3. Die Variabilität in den Erträgen der einzelnen Drillreihen. Zur Lösung der Frage, welcher Grad von Genauigkeit bei unserem Versuch überhaupt erreichbar ist, wollte ich zunächst den Ertrag jeder Drillreihe unter Berücksichtigung der Lücken über 15 cm Länge feststellen. Jede Reihe war von Anfang an 22 m lang und sollte bei der Ernte auf 20 m reduziert werden, indem man die über 20 m Länge überschüssigen Pflanzen entfernte. Hiebei ergab sich, daß die beiden überschüssigen Meter meist notwendig waren, um die im Bestand vorhandenen Lücken auszugleichen. Sehr oft reichten diese zwei Meter gar nicht für eine ununterbrochene Reihe von 20 m hin, sodaß der Ertrag von 20 m Drillreihe aus einer geringeren Länge errechnet werden mußte. Ich will nicht verkennen, daß dieses Verfahren nicht ganz einwandfrei ist, weil die am Rande von Lücken stehenden Pflanzen kräftiger sind als solche aus dichtem Bestande und auch sonst Sorten mit stark lückigem Stand besser wegkommen als z. B. solche mit vielleicht mehr, aber unbedeutenderen Fehlstellen.

Unter dem Ertrag jeder Drillreihe ist im nachstehenden die Summe von Korn und Stroh verstanden. Da die Feststellung der Strohmenge bei Anbauversuchen wegen der verschiedenen Austrocknung des Strohes immer etwas unsicher ist, wäre es besser gewesen, wenn wir die Kornmengen bestimmt hätten. Es war aber unmöglich, jede Drillreihe für sich zu dreschen. Um möglichst vergleichbare Zahlen zu erhalten, wurden die Drillreihen jeder Sorte sofort hinter einander geschnitten, in Gärbchen aufgestellt und nach genügender Austrocknung auch gleichzeitig gewogen.

Tabelle 4 zeigt nun, daß es trotz 28 Ertragsbestimmungen von einzelnen Drillreihen bei jeder Sorte nicht gelang, die Streuung des Mittelwertes wesentlich unter 10% herabzudrücken. Sie bleibt im Durchschnitt immer noch auf 8%, auf etwa der gleichen Höhe wie bei 7 Messungen. Der prozentische mittlere Fehler des Mittels (m%) schwankt zwischen 1,3 und 2,3. Auch er scheint sich nicht mehr viel einschränken zu lassen. Johannsen (Elemente der exakten Erblichkeitslehre) gibt an, daß bei einem genügend genauen Versuch m% höchstens 3 betragen darf und Roemer (der Feldversuch) fand, daß man etwas unter 2 m% herabkommen kann. Seine Untersuchungen decken sich also mit dem vorliegenden Material. Aus dem Vergleich der Ertrags-

Digitized by Google

bestimmungen nach Tabelle 4 mit denen nach Tabellen 6 und 7 ersehen wir, daß die Streuung im allgemeinen auf der gleichen Höhe bleibt. Die Sicherheit der Ergebnisse erhöhen wir also nicht durch weitere Vermehrung der Messungen (Parzellen), sondern durch sorgfältige Ausführung sämtlicher Arbeiten. Daß hiezu wesentlich die Beachtung der Lückigkeit des Bestandes beiträgt, ergeben die Ausführungen zu Tabelle 7 am Schlusse des nächsten Kapitels.

Tabelle 4.

Ertrag jeder Drillreihe (Gramm) im Durchschnitt sämtlicher Teilstücke. (von 7×4 = 28 Drillreihen).

	Sorte	M	σ	σ%	m	m%
Nr. 1	Eglfinger . . .	3596	± 428	11,9	± 81	2,3
„ 2	Engelen . . .	3619	± 450	12,4	± 85	2,3
„ 3	Streng	3931	± 422	10,7	± 80	2,0
„ 4	Brunhilde . . .	3230	± 241	7,4	± 45	1,5
„ 5	Ackermann . . .	3694	± 257	7,0	± 48	1,3
„ 6	Friedrichswerther .	3474	± 302	8,7	± 57	1,7
„ 7	Eckendorfer . .	3088	± 305	9,8	± 57	1,7
„ 8	Brunhilde . . .	3277	± 332	10,1	± 63	1,9
	Bei Brunhilde im Durchschnitt					
der 56	Drillreihen . . .	3254	± 278	8,5	± 37	1,1
der 28	westl. Drillreihen	3379	± 322	9,5	± 61	1,8
der 28	östl. Drillreihen .	3129	± 225	7,1	± 42	1,3

Des Interesses wegen habe ich noch festgestellt, wie hoch der Variationskoeffizient wird, wenn man die Erträge der einzelnen Drillreihen innerhalb ihrer Parzellen zu einander in Beziehung setzt. Man könnte doch annehmen, daß in diesem Falle wegen geringerer Wirkung der Bodenungleichheiten die Erträge viel gleichmäßiger sind, als wenn wir die Drillreihen aller Teilstücke in eine einzige Variationsreihe stellen. Nach der Zahlenzusammenstellung in Tabelle 5 ist dies auch vielfach der Fall, aber im Durchschnitt sehen wir nochmals, daß mit einer deutlichen und größeren Verringerung des mittleren Fehlers nicht zu rechnen ist.

4. Die Kornerträge. Die Kornerträge wurden erst 12 Tage nach dem Drusch, als die Körner genügend und gleichmäßig ausgetrocknet waren, festgestellt und nach den gemessenen Lücken unter Zuziehung des Reserveſtreifens errechnet.

Die Genauigkeit des Versuches befriedigt, wie Tabelle 6 zeigt. Der in Prozenten ausgedrückte mittlere Fehler des Mittels (m%) bleibt meist unter 2 und beträgt nur in 2 Fällen fast 3.

Digitized by Google

Nach Johannsen muß der Ertragsunterschied zweier Sorten (A-B) mindestens dreimal so groß sein wie der mittlere Fehler der Differenz der beiden Sorten ($\pm \sqrt{m_A^2 + m_B^2}$), wenn man mit einem wirklichen Ertragsunterschied rechnen will. v. Rümker (Deutsche Landw. Presse 1921 Nr. 96, 1922 Nr. 3 und 8) läßt einen Mehr- oder Minderertrag auch nur dann gelten, wenn die Abweichung vom Sortenmittel dreimal so groß ist wie der

Tabelle 5.

Durchschnittserträge (Korn + Stroh) pro Drillreihe (20×0,2 m) in Gramm auf jeder Parzelle. Aus je 4 Drillreihen.

1. Eglfinger

	M	σ	σ%	m	m%
I	3330	±402	12,0	±201	6,0
II	3637	±558	15,3	±279	7,7
III	3965	±415	10,4	±207	5,2
IV	3775	±222	5,8	±111	2,9
V	3395	±244	7,1	±122	3,6
VI	3367	±197	5,8	± 98	2,9
VII	3705	±419	11,3	±209	5,7

2. Engelen

I	3552	±223	6,2	±111	3,1
II	4192	±241	5,7	±120	2,9
III	4077	±295	7,2	±147	3,6
IV	3670	±142	3,8	± 71	1,9
V	3077	±381	12,3	±190	6,2
VI	3347	±140	4,1	± 70	2,2
VII	3837	±208	5,4	±104	2,7

3. Streng

I	3525	±211	5,9	±105	3,0
II	4092	±200	4,8	±100	2,4
III	4200	±219	5,3	±109	2,7
IV	3750	±198	5,2	± 99	2,6
V	3782	±185	4,8	± 92	2,4
VI	3770	±267	7,1	±133	3,6
VII	4395	±640	14,5	±320	7,3

4. Brunhilde

I	3275	±234	7,1	±117	3,6
II	3255	±216	6,6	±108	3,3
III	3255	±216	6,6	±108	3,3
IV	3245	±292	9,0	±146	4,5
V	3340	±156	4,7	± 78	2,4
VI	3008	±196	6,5	± 98	3,3
VII	3145	±145	4,6	± 72	2,3

5. Ackermann

	M	σ	σ%	m	m%
I	3637	±48	1,3	±24	0,7
II	3722	±138	3,7	±69	1,9
III	3792	±86	2,2	±43	1,1
IV	3652	±120	3,2	±60	1,6
V	3717	±561	15,0	±280	7,5
VI	3615	±201	5,5	±102	2,8
VII	3722	±125	3,3	±113	1,7

6. Friedrichswerther

I	3325	±149	4,4	± 74	2,2
II	3880	±218	5,6	±109	2,8
III	3595	±132	3,7	± 61	1,9
IV	3368	±265	7,9	±132	4,0
V	3558	±198	5,6	± 99	2,8
VI	3218	±348	10,8	±174	5,4
VII	3375	±166	4,9	± 83	2,5

7. Eckendorfer

I	3180	±201	6,3	±100	3,2
II	3275	±242	7,4	±121	3,7
III	3365	±338	10,0	±169	5,0
IV	2993	±300	10,0	±150	5,0
V	2973	±267	8,9	±133	4,5
VI	2952	±261	8,8	±130	4,4
VII	2883	±192	6,6	± 96	3,3

8. Brunhilde

I	3540	±404	11,4	±202	5,7
II	3338	±243	7,3	±121	3,7
III	3660	±161	4,4	± 80	2,2
IV	3190	± 71	2,2	± 35	1,1
V	3032	±186	6,1	± 93	3,1
VI	3250	±190	5,8	± 95	2,9
VII	2935	±202	6,8	±101	3,4

Digitized by Google

mittlere Fehler m. Roemer (Der Feldversuch) begnügt sich mit der doppelten Größe. Jedenfalls sollte man sich grundsätzlich einigen, ob man den doppelten oder dreifachen mittleren Fehler der Differenz als Grenze gelten lassen will. Die Schlüsse aus verschiedenen Anbauversuchen sind sonst nicht vergleichbar. Wenn man auf die Berechnung von m verzichtet und sich auf die Streuung beschränkt, so ist natürlich auch für $\pm \sqrt{m_A^2 + m_B^2}$ eine andere Größe einzuführen. Es wäre dies um so mehr erwünscht, als die Berechnung dieses mittleren Fehlers der Differenz zweier Sorten ziemliche Arbeit erfordert. Für Zwecke unserer Anbauversuche würde es genügen, die Differenzen der absoluten Erträge der einzelnen Sorten mit der absoluten Streuung der Sorten zu vergleichen und zu verlangen, daß die Differenz im Ertrag zweier Sorten mindestens so groß sein muß wie das arithmetische Mittel der Streuung beider Sorten. Dies wäre nicht bloß einfacher und doch genügend genau zu rechnen, sondern für solche Fachleute auch einfacher verständlich, die sich nicht tiefer mit diesen mathematischen Fragen befassen können. Die Streuung ist ein verhältnismäßig leicht erklärbarer Begriff und es ist ebenso klar, daß zwei Sorten, deren Mittelwerte eine geringere Differenz aufweisen als die Hälfte der Summen ihrer Streuungen beträgt, nicht sicher voneinander verschieden sind. Geht man lieber von der Abweichung vom Sortenmittel aus, so müßte diese mindestens so groß sein wie die Streuung.

Tabelle 6.

Kornerträge in Gramm pro 16 m² bei je 7 Teilstücken.

Nr.	Sorte	M	Abweichung vom Sortenmittel	σ	σ%	m	m%	Ertragsunterschied gegenüber der nächst. Sorte A—B	$\pm \sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	$\pm \frac{\sigma A + \sigma B}{2}$
5	Ackermann . . .	4904	+384	±218	4,4	± 83	1,7			
								142	±125	±232
1	Eglfinger . . .	4762	+242	±246	5,2	± 93	1,9			
								25	±110	±202
8	Brunhilde . . .	4737	+217	±158	3,4	± 59	1,2			
								82	±141	±248
6	Friedrichswerther	4655	+135	±338	7,3	±128	2,7			
								125	±142	±252
4	Brunhilde . . .	4530	+ 10	±166	3,7	± 63	1,4			
								151	± 83	±155
7	Eckendorfer . .	4379	−141	±143	3,2	± 54	1,2			
								35	±133	±233
2	Engelen	4344	−176	±322	7,4	±122	2,8			
								497	±164	±307
3	Streng.	3847	−673	±291	7,6	±110	2,2			
	Sortenmittel	4520								

Es kann natürlich keine Rede davon sein, daß für einen gewöhnlichen Anbauversuch nach v. Rümker's Methode stets sämtliche Zahlenreihen von Tabelle 6 errechnet werden. Meines Erachtens genügen folgende Werte:

Digitized by Google

M, σ, σ %[1]), A-B, $\pm \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2}$. An Stelle der beiden letzten Werte kann die Abweichung von Sortenmittel berechnet werden, die dann einen sicheren Mehrertrag bezeichnet, wenn er größer als σ des Mittelwertes dieser Sorte ist. Doch gestattet dieser Wert allein keinen genauen Vergleich der Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten.

Betrachten wir nun die Ergebnisse der Kornertragstabelle 6. Eine Abweichung vom Sortenmittel, welche größer ist als die Streuung, besitzen nur Ackermanns und Brunhilde 8 nach der positiven, Strengs Gerste nach der negativen Seite. Erstere beide stehen in ihren Kornerträgen also über, Strengs Gerste sicher unter dem Durchschnitt der Sorten.

Aus Tabelle 6 ergibt sich ferner deutlich, daß der doppelte mittlere Fehler der Differenz oder das Mittel aus der Streuung zweier Sorten fast überall weit größer ist als der Ertragsunterschied und daher keine Gerste gegen die ihr im Ertrag zunächst stehende Sorte einen sicheren Mehr- oder Minderertrag aufweist. Unterschiede ergeben sich erst, wenn man von Ackermanns Gerste ausgeht und sie mit den übrigen Sorten vergleicht.

Der Mehrertrag von Ackermanns Gerste berechnet sich gegenüber den übrigen Sorten folgendermaßen:

Nr.	Sorte	A—B	$\pm\sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma_A+\sigma_B}{2}$
1	Eglfinger	142	±125	±232
8	Brunhilde	167	±101	±188
6	Friedrichswerther	249	±153	±278
4	Brunhilde	374	±104	±192
7	Eckendorfer . . .	525	± 99	±181
2	Engelen	560	±148	±270
3	Streng	1057	±138	±255

Man sieht, daß Eglfinger, Brunhilde 8 und Friedrichswerther gegenüber Ackermanns keinen sicheren Minderertrag aufweisen, schon wenn man nur den doppelten mittleren Fehler der Differenz oder das arithmetische Mittel aus beiden Streuungen als Grenze für einen wirklichen Ertragsunterschied annimmt.

Dagegen stehen sicher zurück:

	über den dreifachen mittleren Fehler der Differenz		über den doppelten mittleren Fehler der Differenz		über das Mittel aus der Streuung	
	um g pro 16 m²	um dz pro ha	um g pro 16 m²	um dz pro ha	um g pro 16 m²	um dz pro ha
Brunhilde 4. . .	62	0,39	166	1,03	182	1,14
Eckendorfer . . .	228	1,43	327	2,04	344	2,15
Engelen	116	0,73	264	1,65	290	1,81
Streng	643	4,02	781	4,88	802	5,01

[1]) Diesen Wert zur Prüfung der genügenden Genauigkeit der Ergebnisse. Er darf 8 keinesfalls übersteigen.

Digitized by Google

Die Zahlen zeigen nebenbei, zu welch verschiedenen Ergebnissen man gelangt, je nachdem man vom doppelten oder dreifachen mittleren Fehler der Differenz ausgeht. Das Mittel aus der Streuung hält sich ziemlich eng an den doppelten mittleren Fehler der Differenz.

Mit welchen Störungen wir schon in der Durchführung der Versuche rechnen müssen, zeigen die verschiedenen Erträge der Brunhilde in der Parzellenreihe 8 und 4.

Die Wintergerstensorten gaben im Durchschnitt der Sorten einen Kornertrag von 28,3 dz pro ha.

Wenn wir bei der Feststellung der Kornerträge die Fehlstellen nach Abschnitt 2 nicht berücksichtigen, so ergibt sich folgende Übersicht:

Tabelle 7.

Nr.	Sorte	M	σ	σ%
5	Ackermann . . .	4657	±218	4,7
1	Eglfinger	**4151**	±313	7,5
8	Brunhilde. . . .	4579	±228	5,0
6	Friedrichswerther .	4406	±366	8,0
4	Brunhilde . . .	4334	±209	4,8
7	Eckendorfer . . .	4130	±248	6,0
2	Engelen	4020	±321	7,9
3	Streng	3541	±217	6,1
	Sortenmittel	4227		

Gewogen wurde in Wirklichkeit der Ertrag der eigentlichen Parzellen ($20 \times 0{,}8$m) zuzüglich der dem Reservestreifen als Ersatz für die Fehlstellen entnommenen Pflanzenreihen. Für vorstehende Zahlen mußten also letztere durch Rechnung eliminiert werden. Da die Variabilität dieser Zuschüsse aus dem Reservestreifen nicht auszuschalten ist, entsprechen die Ergebnisse in Tabelle 7 nicht genau den Zahlen, welche sich durch Abzug der Lückenprozente gemäß Abschnitt 2 errechnen würden. Doch fallen diese Unterschiede nicht stark ins Gewicht.

Tabelle 7 zeigt uns, daß der Ertrag der Eglfinger Gerste weit geringer wäre, wenn wir die Fehlstellen nicht berechnet hätten. Ein Vergleich der beiden Kornertragstabellen 6 und 7 ergibt noch, daß die prozentische Streuung fast bei allen Sorten durch Nichtbeachtung der Lücken erhöht wurde.

5. Die Stroherträge. Die Zahlen der nachstehenden Tabelle 8 über die Stroherträge sind ebenso wie die Kornerträge aus den wirklich festgestellten Gewichten unter Rücksichtigung der Lücken berechnet. Insoweit der Reservestreifen ausreichte, wurde er zum Ausgleich der Fehlstellen dazugemessen. Die Ertragsübersicht zeigt, daß der Variationskoeffizient (σ%) durchschnittlich unter 10 und der mittlere Fehler des Mittels (m) unter 3 %

Digitized by Google

bleibt. Der mittlere Fehler des Versuchs ist also auch beim Stroh nicht höher als zulässig, wenn er auch höher als bei den Kornerträgen ist. Doch pflegen die Stroherträge stets mit mehr Fehlern behaftet zu sein als die Kornerträge.

Der Vergleich der Stroherträge unter sich leidet dadurch, daß Strengs und Engelens Gerste zwischen Ernte und Druſch keine Sonne (jedoch auch keinen Regen) bekamen und ihre Stroherträge daher etwas zu hoch sein werden. Leider lassen sich solche Störungen bei Feststellung der Stroherträge praktisch nicht ausschalten. Diese beiden Sorten wurden schon während der ganzen Wachstumszeit als besonders stark- und langstrohig bezeichnet. Auf ihre späte Reife, die gegenüber der Brunhilde und Eckendorfer 9 Tage beträgt, sei nochmals hingewiesen.

Tabelle 8.

Stroherträge in Grammen pro 16 m² bei je 7 Teilstücken.

Nr	Sorte	M	Abweichung vom Sortenmittl.	σ	σ%	m	m%	Ertragsunterschied gegenüber der nächst. Sorte A−B	$\pm\sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma_A+\sigma_B}{2}$
3	Streng . . .	11575	+2344	± 931	8,0	±332	3,0			
2	Engelen . .	10116	+ 885	±1146	11,3	±433	4,3	1459	±558	±1039
5	Ackermann .	9721	+ 490	± 276	2,8	±104	1,7	395	±445	± 711
1	Eglfinger .	9449	+ 218	± 707	7,5	±306	3,2	272	±323	± 492
6	Friedrichswerther	9121	− 110	± 691	7,5	±261	2,8	328	±402	± 699
4	Brunhilde .	8099	−1132	± 361	4,4	±137	1,7	22	±295	± 526
8	Brunhilde .	8096	−1135	± 739	9,1	±279	3,4	3	±311	± 550
7	Eckendorfer	7670	−1561	± 531	6,9	±201	2,6	426	±342	± 635
	Sortenmittel	9231								

Die Abweichung vom Sortenmittel ist nur bei 4 Sorten größer als die Streuung und demnach sicher gestellt. Strengs und Ackermanns Gerste stehen deutlich über, Brunhilde und Eckendorfer deutlich unter dem Sortenmittel. Aus Tabelle 8 sehen wir weiter, daß die Fehler der Differenz je zweier im Ertrag benachbarter Sorten fast immer größer sind als die Differenz selbst. Ihre Erträge sind also nicht sicher voneinander verschieden.

Anders verhält es sich, wenn wir die Leistung von Strengs Gerste der der übrigen Sorten gegenüberstellen. Die Mindererträge aller Sorten gegenüber Strengs betragen:

	A−B	$\pm\sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma_A+\sigma_B}{2}$
Engelen	1459	±558	±1039
Ackerman	1854	±367	±604
Eglfinger	2126	±466	±819

Digitized by Google

	A—B	$\pm\sqrt{m_A^2 + m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma_A + \sigma_B}{2}$
Friedrichswerther.	2454	±438	±811
Brunhilde 4. . . .	3476	±378	±646
Brunhilde 8. . . .	3479	±449	±835
Eckendorfer. . . .	3905	±405	±731

Dies macht aus

bei	über den dreifachen mittleren Fehler der Differenz		über den doppelten mittleren Fehler der Differenz		über das Mittel aus der Streuung	
	g pro m²	dz pro ha	g pro m²	dz pro ha	g pro m²	dz pro ha
Engelen	—	—	343	2,14	420	2,62
Ackermann	753	4,70	1120	7,00	1250	7,81
Eglfinger	728	4,55	1194	7,46	1307	8,17
Friedrichswerther.	1140	7,13	1578	9,86	1643	10 27
Brunhilde 4. . . .	2352	14,70	2720	17,00	2830	17,70
Brunhilde 8. . . .	2032	12,80	2581	16,10	2644	16,52
Eckendorfer	2690	16,81	3095	19,34	3174	19,84

Diese Zahlen zeigen ebenso deutlich wie bei den Kornerträgen die Notwendigkeit, sich für eine dieser Berechnungsarten zu entscheiden.

Engelens Gerste besitzt folgende Mehrerträge an Stroh:

gegenüber	A—B	$\pm\frac{\sigma_A + \sigma_B}{2}$
Ackermann	359	± 711
Eglfinger	667	± 927
Friedrichswerther	995	± 869
Brunhilde 4	2017	± 754
Brunhilde 8	2020	± 943
Eckendorfer	2446	± 839

Hiernach sind die Mehrerträge von Engelens Gerste gegenüber Ackermanns, Eglfinger und Friedrichswerther nicht sicher. Man kann sagen, daß diese 4 Sorten die gleichen Stroherträge geliefert haben. Hinter dieser Gruppe stehen zurück:

Brunhilde 4 um 1263 g pro 16 m² oder 7,90 dz pro ha
Brunhilde 8 um 1077 g pro 16 m² oder 6,80 dz pro ha
Eckendorfer um 1607 g pro 16 m² oder 10,40 dz pro ha

Die Mindererträge an Stroh sind, wie wir sehen, zum Teil so hoch, daß sie für die Praxis von Bedeutung werden. Der Anbauversuch lieferte einen Durchschnittsertrag von 9231 g Stroh pro 16 m² d. i. 57,70 dz pro ha.

Digitized by Google

B. Ein Anbauversuch mit 8 Winterweizensorten.

1. Die Anlage des Versuches. In den Versuch wurden einbezogen 5 bayerische, weniger anspruchsvolle Sorten: Langs Traublinger XV, Ackermanns Bayernkönig, Engelens weißspelziger Braunweizen, Holzapfels früher Arrasweizen und Barbinger 97, ferner 2 nichtbayrische Extensivsorten Krafft's Siegerländer und Elsäßer Rotweizen von Geheimrat Kulisch. Weihenstephaner Diva, eine ziemlich anspruchsvolle Lokalsorte der Saatzuchtanstalt aus Dividendenweizen wurde als Standsorte an 4. und 9. Stelle, also doppelt eingeschaltet.

Der Versuch stand neben dem Wintergerstenversuch unter ganz gleichen Bedingungen und erhielt gar keine Düngung. Die Saat erfolgte am 28. Sept. 1921 in gleicher Weise wie beim Wintergerstenversuch, jedoch nur mit 6 Teilstücken je Sorte (bei Diva mit 2×6 Teilstücken).

Sämtliches Saatgut war im Original vertreten und wurde einheitlich gebeizt. 3000 g Saatgut jeder Sorte wurden gewaschen, worauf man ½ Liter Beizflüssigkeit (2,2 g Fusariol auf ½ Liter Wasser nach Vorschrift) zugab, kräftig durcharbeitete und dann gleichmäßig trocknete. Steinbrand trat später nicht auf.

Das Saatgut der einzelnen Sorten wies folgende Beschaffenheit auf (Durchschnittsberechnung aus je drei Bestimmungen):

Tabelle 9

	Reinheit %	Keimfähigkeit %	Gebrauchswert %	Tausendkorn-Gewicht g	Viert. Literg. g
Diva	99,1	93,3	92,5	51,51	182,6
Traublinger	99,1	97,9	97,0	37,25	188,7
Bayernkönig	100	98,2	98,2	50,20	187,3
Siegenländer . . .	97,7	92,5	90,4	44,85	186,7
Engelen	99,6	97,4	97,0	46,90	177,0
Holzapfel	100	97,2	97,2	49,31	189,3
Elsäßer Rot	99,3	92,4	91,8	40,58	179,7
Barbinger	99,6	88,2	87,8	40,08	187,0

Die Sortierung ist deswegen nicht angeführt, weil die Sorten fast nichts durch das 2,5 mm Sieb ließen. Nur Traublinger XV blieb nur zu 85% auf diesem Sieb. Er war am kleinkörnigsten.

Von Diva ist also eine wesentlich geringere, von Traublinger eine wesentlich höhere Zahl von Körnern auf die Flächeneinheit gefallen als bei den übrigen Sorten, die in dieser Hinsicht nicht wesentlich voneinander abweichen.

Digitized by Google

Aus diesen Zahlen ergibt sich folgende Darstellung:

Tabelle 10.

	ausgesät wurden g	hievon brauchbare Körner g	Gesamtzahl der ausgesäten brauchbaren Körner	keimfähige Körner pro m²
Diva [1]	1754	1622	31 488	256
Traublinger	1975	1916	51 431	417
Bayernkönig	1995	1959	39 026	317
Siegerländer	2050	1853	41 320	335
Engelen	1870	1814	38 676	314
Holzapfel	2070	2012	40 803	331
Elsäßer Rot	1865	1712	42 191	342
Barbinger	1875	1646	41 075	333

Der Versuch entwickelte sich normal und gleichmäßig. Der Stand der Sorten war infolge der mangelhaften Kultur und Düngung nicht üppig.

Bei einer zweiten Versuchsreihe, welche unter einer bestimmten Düngung stand und gehackt wurde, trat bei einigen Sorten schwache Lagerung ein, so daß deren Parzellen an den standfesteren lehnten. Dadurch wurden Sperlinge angelockt, die solchen Schaden anrichteten, daß die Druschergebnisse leider nur zum Teil verwendbar waren. Eine rechnerische Ergänzung der Kornerträge der geschädigten Parzellen auf Grund des Ertragsverhältnisses von Korn und Stroh auf den unbeschädigten Teilstücken war wohl verlockend, ist aber nicht angängig. So ist der interessante Ergebnisse versprechende, vergleichende Anbauversuch unter mehr extensiven und intensiven Düngungs- und Kulturverhältnissen leider zerstört worden. Er hätte einen Beitrag zu der Frage liefern sollen, inwieweit die einzelnen Sorten verschieden stark auf bessere Düngung und Kultur reagieren.

Nachstehend werden nur die Ergebnisse der Extensivreihe besprochen. Hier war mit Ausnahme der Parzellen 6 von Barbinger und Diva 9 kein Sperlingsschaden vorhanden. Diese beiden beschädigten Parzellen wurden bei der Verrechnung der Kornerträge weggelassen.

Der Schnitt der Sorten erfolgte bei Traublinger, Bayernkönig, Siegerländer, Elsäßer Rot und Barbinger am 3. August, bei Holzapfel am 7. August, bei Engelen am 8. August und bei Diva am 12. August. Bestimmungen von Fehlstellen nach Abschnitt A 2 wurden hiebei nicht vorgenommen.

2. Die Kornerträge. Das Sortenmittel des ganzen Versuchs beträgt 3798 g pro 16 m² oder 2374 kg Korn pro ha. Dieser geringe Ertrag liegt nur in der mangelhaften Kultur und Düngung des Feldes. Der

[1] Auf die Anbaufläche der übrigen Sorten (123,2 m²) reduziert.

Digitized by Google

Wintergerstenversuch auf dem gleichen Felde und in nächster Nähe des Weizens lieferte 2830 kg pro ha, hatte allerdings eine entsprechende Düngung erhalten.

Tabelle 11.

Nr.	Sorte	Kornerträge in g pro 16 m² bei je 6 Teilstücken						Ertragsunterschied gegenüber der nächsten Sorte		
		M	Abweichung vom Sortenmitt.	σ	σ %	m	m%	A—B	$\pm\sqrt{m_A^2+m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma A+\sigma B}{2}$
7	Elsäßer Rot.	4305	+507	±420	9,7	±171	3,9	338	±234	±388
8	Barbinger 97 (ohne VI) . .	3967	+169	±356	9,0	±159	4,0	117	±201	±330
5	Engelen . . .	3850	+ 52	±303	7,8	±123	3,2	40	±159	±275
4	Diva	3810	+ 12	±246	6,4	±100	2,6	59	±147	±225
1	Traubling. XV	3751	— 47	±264	7,0	±108	2,9	56	±136	±234
2	Bayernkönig .	3695	—103	±204	8,2	± 83	2,3	49	±116	±202
3	Siegerländer.	3646	—152	±199	5,4	± 81	2,2	27	±158	±267
6	Holzapfel. . .	3619	—179	±334	9,2	±136	3,8	76	±232	±378
9	Diva (ohne VI)	3543	—255	±421	11,8	±188	5,3			
	Sortenmittel	3798								

Aus der Tabelle 11 ist zunächst ersichtlich, daß die Genauigkeit des Versuches befriedigt, insoweit m% unter 3 bleibt. Gerade die ersten beiden Sorten besitzen jedoch einen etwas zu hohen mittleren Fehler, wodurch ihr an sich geringer Mehrertrag unsicher wird. Auch Diva 9 hat eine zu hohe Streuung. Es scheinen doch irgend welche Unregelmäßigkeiten Schuld zu tragen, daß er mit dieser Parzellenreihe soweit gegenüber 4 verschieden ist.

Die absoluten Erträge der 8 Sorten sind nur wenig abgestuft. Eine sichere Abweichung vom Sortenmittel d. h. eine solche, die größer ist als die Streuung, zeigen nur Elsäßer Rot nach der Plus- und Diva 9 nach der Minusseite hin.

Die Mindererträge gegenüber dem Elsäßer Rotweizen stellen sich wie folgt:

Nr.	Sorte	A — B	$\pm\frac{\sigma_A+\sigma_B}{2}$	Mehrertrag über das Mittel der Streuung g pro 16 m²	dz pro ha
8	Barbinger (ohne VI)	338	± 388	—	—
5	Engelen	455	± 362	93	0,58
4	Diva	495	± 333	162	1,01
1	Traublinger . . .	554	± 342	212	1,33
2	Bayernkönig . . .	610	± 312	298	1,86
3	Siegerländer . . .	659	± 310	349	2,18
6	Holzapfel	686	± 377	309	1,93
9	Diva (ohne VI) . .	762	± 420	342	2,14

Digitized by Google

Barbinger hat nach Berücksichtigung der Fehlerwahrscheinlichkeit den gleichen Ertrag wie Elsäßer Rotweizen gebracht, allen übrigen Sorten gegenüber hat Elsäßer Rotweizen einen bescheidenen Mehrertrag behauptet.

Bezieht man die Erträge dieser Sorten auf Barbinger, so erhält man folgendes Bild:

Mindererträge gegenüber Barbinger:

Nr.	Sorte	A—B	$\pm \frac{\sigma_A + \sigma_B}{2}$	Mehrertrag über das Mittel der Streuung g pro 16 m²	dz pro ha
5	Engelen	117	± 330	—	—
4	Diva	157	± 301	—	—
1	Traublinger . . .	216	± 310	—	—
2	Bayernkönig . . .	272	± 280	—	—
3	Siegerländer . . .	321	± 278	43	0,27
6	Holzapfel	348	± 345	3	0,02
9	Diva (ohne VI) . .	424	± 389	35	0,22

Dem Barbinger Weizen gegenüber sind also die ohnedies sehr geringen Mindererträge aller übrigen Sorten nicht sicher gestellt. Weitere Vergleiche können daher unterlassen werden und das Ergebnis des Anbauversuches lautet: Der Elsäßer Rotweizen zeigte gegen alle übrigen Sorten mit Ausnahme des Barbinger eine kleine Ueberlegenheit. Der Barbinger ist den übrigen Sorten schon nicht mehr sicher überlegen. Alle Sorten einschl. Barbinger, aber ohne Elsäßer, haben daher die gleichen Erträge geliefert. Einschränkend muß aber nochmals auf die etwas zu hohen mittleren Fehler des Ertrages von Elsäßer Rotweizen und Barbinger hingewiesen werden.

Dieses Ergebnis ist sehr interessant. Ich möchte nicht annehmen, daß wir unter besseren Kulturverhältnissen die gleichen Zahlen erhalten hätten. Düngung und Kulturzustand des Bodens waren so gering, daß einzelne Sorten ihre Leistungsfähigkeit überhaupt nicht entfalten konnten. Sonst hätte Diva sicher viel besser abgeschnitten, denn von dieser Sorte ist bekannt, daß sie unter günstigen Bedingungen eine beachtenswerte Leistung entfaltet. Vielleicht darf man das Ergebnis dieses Anbauversuches als eine Bestätigung der Annahme auffassen, daß Intensivsorten unter extensiven Verhältnissen keine höheren Erträge liefern als Extensivsorten. Es wäre sonach falsch, die Erträge durch den Anbau hochgezüchteter Sorten heben zu wollen ohne gleichzeitige bessere Kultur. Diese Ansicht ist selbstverständlich nicht neues und in Bayern nach langjährigen praktischen Erfahrungen stets vertreten worden. Leider war es wegen des oben erwähnten Sperlingschadens in der Intensivreihe nicht möglich, bestimmtere Grundlagen nach dieser Richtung zu gewinnen.

Digitized by Google

3. Die Stroherträge. Tabelle 12 über die Stroherträge zeigt zunächst, daß die Genauigkeit der Ergebnisse geringer ist als bei den Kornerträgen, weil der prozentische mittlere Fehler (m%) oft größer ist als 3.

Tabelle 12.

Stroherträge in Gramm pro 16 m² bei je 6 Teilstücken.

Nr.	Sorte	M	Abweichung vom Sortenmitt.	σ	σ%	m	m%	Ertragsunterschied gegenüber der nächsten Sorte A−B	$\pm\sqrt{m_A^2+m_B^2}$	$\pm\frac{\sigma A+\sigma B}{2}$
		g pro 16 m²								
5	Engelen . . .	11146	+1419	± 964	8,6	±393	3,5	268	±558	± 968
8	Barbinger 97	10878	+1151	± 971	8,9	±396	3,6	580	±608	±1051
7	Elsäßer Rot .	10298	+ 571	±1130	11,0	±461	4,5	422	±543	± 917
1	Traublinger XV	9876	+ 149	± 704	7,1	±287	2,9	495	±349	± 595
2	Bayernkönig .	9381	− 346	± 486	5,2	±198	2,1	76	±454	± 744
5	Diva	9305	− 422	±1001	10,7	±409	4,4	147	±464	± 869
3	Siegerländer.	9158	− 569	± 537	5,9	±219	2,4	192	±415	± 700
9	Diva	8966	− 761	± 863	9,6	±352	3,9	433	±457	± 791
6	Holzapfel . . .	8533	−1194	± 719	8,4	±292	3,4			
	Sortenmittel	9727								

Die Abweichung vom Sortenmittel ist nur in drei Fällen größer als die Streuung. Engelen und Barbinger sind am strohwüchsigsten, Holzapfel am strohärmsten. Auch die Ertragsunterschiede (A—B) sind mit einer einzigen Ausnahme geringer als der einfache mittlere Fehler der Differenz zweier im Ertrag benachbarter Sorten. Wir haben es also hier ebenso wie bei den Kornerträgen mit fast unmerklichen Uebergängen zu tun, die erst dann zu fixieren sind, wenn man die im Ertrag weiter auseinander stehenden Sorten mit einander vergleicht. Wir können wieder annehmen, daß ein Ertragsunterschied gesichert erscheint, wenn er größer als das Mittel aus beiden Streuungen ist.

Es stehen gegen Engelen zurück:

	A − B	$\pm\frac{\sigma_A+\sigma_B}{2}$	Gesicherter Ertragsunterschied g pro 16 m²	dz pro ha
Barbinger 97 . .	268	± 968	—	—
Elsäßer Rot . . .	848	±1047	—	—
Traublinger XV .	1270	± 834	436	2,7
Bayernkönig . . .	1765	± 725	1040	6,5
Diva 4	1841	± 983	858	5,4
Siegerländer . . .	1988	± 751	1237	7,7
Diva 9	2180	± 914	1266	7,9
Holzapfel	2613	± 842	1771	11,0

Digitized by Google

Hienach besteht ein Unterschied im Strohertrag zwischen den Sorten Engelen, Barbinger und Elsäßer Rot nicht. Zwischen beliebigen zwei der angebauten Sorten ist er leicht auszurechnen. Der Durchschnittsstrohertrag der Sorten beträgt 60,8 dz pro ha. Der größte vorhandene Unterschied besteht zwischen Engelen und Holzapfel und macht 11,0 dz pro ha aus, also etwa $^1/_5$ des Sortenmittels.

Vorstehend beschriebene Versuche halte ich für eine weitere Bestätigung der Brauchbarkeit der v. Rümkerschen Methode in der landw. Sortenprüfung. Dieses Verfahren gestattet zur Zeit allein eine genaue und dabei auch praktisch durchführbare Prüfung zahlreicher Sorten. Die Feststellung und Berücksichtigung der Lückigkeit des Bestandes ist sehr erwünscht, aber weitere Bemühungen, noch genauere Ergebnisse durch gesonderte Ertragsbestimmung bei den einzelnen Drillreihen zu erzielen, scheinen nicht zum Ziele zu führen.

Wenn wir in dem v. Rümkerschen Verfahren über eine geeignete Versuchsmethode in der landw. Sortenprüfung verfügen, die für exakte Versuche allgemein angenommen zu werden scheint, so fehlt uns noch die Einheitlichkeit in der Verrechnung und Deutung der Ergebnisse, deren Herbeiführung dringend notwendig ist. Andernfalls gehen wir der Vorteile verlustig, welche uns diese einheitliche Methode für einen raschen Vergleich der Versuche aus den verschiedensten Gegenden und mit den verschiedensten Sorten liefern würde.

Ich habe im Vorstehenden keine bestimmte Verrechnungsweise als am vorteilhaftesten bezeichnet und im allgemeinen mehrere der bisher beschrittenen Wege nebeneinander gestellt, die ich der Erwägung anheimstellen möchte. Das Material, welches zu dieser Frage weiterhin beigebracht wird, möge dazu dienen, allmählich einem bestimmten System zur Anerkennung zu verhelfen und eine einheitlichere Verrechnung der Ergebnisse unserer Sortenversuche anzubahnen. Es besteht kein Zweifel, daß viele Versuche angestellt, aber wenige gründlich ausgewertet werden und daß auch diese wenigen infolge der von unterschiedlichen Standpunkten aus gezogenen Schlüsse für die Praxis nicht entsprechend nutzbar gemacht werden können. Der Einfluß der Anbauversuche auf den Sortenbau in den breiten Kreisen der Landwirtschaft ist daher praktisch viel zu gering, nicht zuletzt deshalb, weil die Anbauversuche durch die bestehenden Unklarheiten in der Verrechnung in einen gewissen Mißkredit gekommen sind. Die Ergebnisse werden einerseits oft mißbraucht, andererseits mit Achselzucken aufgenommen. Dem kann nur abgeholfen werden, wenn in die Sache mehr System kommt.

Im Anschluß hieran sei es gestattet, mit einigen Worten auf das Sortenversuchswesen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft einzugehen. Der D.L.G.

Digitized by Google

gebührt unstreitig das Verdienst, daß sie auf diesem Gebiete in Deutschland bahnbrechend vorangegangen ist. Sie hat auch durch die Gliederung der Sortenprüfung im Hauptversuche und Vorprüfungen eine zweckmäßige Arbeitsteilung geschaffen. Über die Hauptversuche will ich hier nicht sprechen, weil sie nicht nach der v. Rümker'schen Methode durchgeführt werden und mit meinen Ausführungen nicht im nächsten Zusammenhange stehen. Die Vorprüfungen aber sollen wissenschaftliche Versuche sein und im allgemeinen nach dem System v. Rümker angelegt werden. Leider lassen sie öfter zu wünschen übrig. Ich will hiebei nur auf die Versuche mit Wintersaaten aus der Ernte 1921 (Heft 317 der Arbeiten der D.L.G.) Bezug nehmen. Bei Wintergerste liegen hier 7 Versuche vor, davon zwei mit nur 2 und drei mit nur 3 Teilstücken. Von 19 Versuchen mit Winterweizen weisen je 5 nur 2 und 3 Teilstücke auf. Bei den 9 Roggenversuchen haben 3 weniger als 4 Teilstücke Solche Versuche können heute nicht mehr als wissenschaftliche Versuche bezeichnet werden. Ich glaube nicht, daß es der Mangel an Versuchsflächen ist, der zu dieser Einschränkung führte, denn tatsächlich verlangt die v. Rümkersche Methode so geringe Flächen, daß sie keine Rolle spielen. Es wird vielmehr der schwierige Drusch so vieler Teilstücke sein, der von der erforderlichen Anlage des Versuchs abgehalten hat. (Leider ist nirgends die Größe der Teilstücke angegeben). Solche Stellen sollten sich mit weniger Versuchen begnügen. Wir leiden nicht an zu wenigen Versuchen, sondern an zu wenig exakten Versuchen. Gerade von den Vorprüfungen müssen wir brauchbare Ergebnisse erlangen, weil sie die Grundlagen für die Wahl der Hauptprüfungssorten abgeben. Vorprüfungsversuche mit zwei Teilstücken in einem solchen Berichte zu veröffentlichen, halte ich bei den heutigen Bücherpreisen überhaupt für untunlich.[1]) Bei Winterweizen wird sogar ein Versuchsergebnis abgedruckt (S. 63), bei dem die einzelnen Teilstücke einer Sorte gemeinsam gedroschen wurden. Von den brauchbaren Versuchen weisen einige einen so hohen durchschnittlichen Fehler (m %) auf, daß wenigstens kurz die vermutlichen Ursachen anzugeben wären. In der nackten Form, in der solche Zahlen gegeben werden, ist mit ihnen nicht viel anzufangen. Ich würde es überhaupt für ersprießlich halten, wenn bei den Vorprüfungen nicht blos die Zahlen vorgelegt würden, sondern gleichzeitig mit der Publikation eine Verarbeitung dieser Zahlen unter Berücksichtigung des mittleren Fehlers erfolgte. Wie ich in vorstehender Abhandlung wiederholt dargelegt habe, darf man die Sorten nicht allein nach ihrer relativen Leistung im Vergleich zum Sortenmittel ordnen, sondern muß prüfen, inwieweit diese Zahl mit Rücksicht auf den mittleren Fehler bei jedem einzelnen Versuch sicher ist.

Weihenstephan, den 1. September 1922.

[1]) Nur nebenbei möchte ich erwähnen, daß die rein tabellarische Aufmachung der Ergebnisse nicht immer die Uebersichtlichkeit fördert und zum Teil auch eine große Platzverschwendung bedeutet.

Digitized by Google

Die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitslehre für die Landwirtschaft.

Von Geheimrat Prof. Dr. Th. Pfeiffer.

„On revient toujours à ses premiers amours", und so kann ich es mir nicht versagen, mein altes Steckenpferd wieder einmal aus dem Stalle zu holen, um zu zeigen, welchen Nutzen die Heranziehung der Wahrscheinlichkeitslehre bei der Darstellung und Deutung von Versuchsergebnissen zu gewähren vermag.

Ich wähle als Beispiel einen in jüngster Zeit veröffentlichten Sortenanbauversuch mit Kartoffeln, der in der gleichen Wirtschaft mehrere Jahre zur Durchführung gelangt ist. Da mir jede persönliche Kritik selbstverständlich fern liegt, und da der Name des Versuchsanstellers die von mir vorgenommenen Berechnungen nicht beeinflußt, so brauche ich diesen nicht anzugeben.

Die Ergebnisse sind im Original zusammenfassend in folgender Weise zur Darstellung gebracht worden. (Tabelle I.)

Diese Zahlenreihen vermögen dem Leser nur dann ein richtiges Bild zu liefern, wenn er neben den Mehr- oder Mindererträgen auch den jeweiligen Jahresertrag im Auge behält; denn es macht natürlich einen bedeutenden Unterschied, ob sich z. B. bei der Sorte Alma die Abweichungen vom Mittel in Höhe von — 25,1 bezw. — 23,6 dz Knollen auf 184,2 bezw. 267,8 dz beziehen. Noch schwieriger gestaltet sich die Beurteilung der Angaben über den prozentischen Gehalt der geernteten Kartoffeln an Stärke. Hier muß man nämlich nicht nur die Jahresmittel für den Stärkegehalt in Prozent, sondern auch die entsprechenden Knollenerträge berücksichtigen. Der Stärkegehalt der Sorte Hindenburg ist z. B. 1918 0,62 % unter, 1917 dagegen 0,50 % über dem Mittel gewesen; da jedoch die entsprechenden Knollenerträge mit + 45,7 bezw. — 8,9 dz sich in umgekehrter Richtung bewegen, so gelangt man erst hierdurch zu der richtigen Schlußfolgerung. Der sehr geringe mittlere Jahresertrag von 1920 macht es außerdem wieder notwendig, auch diesen Umstand nicht außer acht zu lassen.

Der Überblick derartiger Versuchsergebnisse kann nun dadurch sehr erleichtert werden, daß die Ertragsziffern durch Umrechnung auf Prozente der Jahresmittel auf den gleichen Nenner gebracht werden. Sämtliche Angaben sind alsdann unmittelbar miteinander vergleichbar. Dieses Verfahren bietet aber den weiteren Vorteil, den ich besonders hervorheben möchte, daß man nunmehr Mittelwerte mit den zugehörigen wahrscheinlichen Schwankungen für die einzelnen Sorten zu berechnen vermag.

Ich führe in den folgenden Zusammenstellungen lediglich diejenigen Sorten auf, die zum mindesten 4 Jahre angebaut worden sind, weil nur unter dieser Bedingung einigermaßen zutreffende Ergebnisse erwartet werden können. Die Erträge sind für die Jahre 1907—1920, für die mir die Einzelberichte nicht vor-

Digitized by Google

Tabelle I.

	Der Knollenertrag mit dz					Der Stärkegehalt in %				
	1921	1920	1919	1918	1917	1921	1920	1919	1918	1917
Kartz v. Kameke	+ 130,0	+ 46,2	—	—	—	+ 0,11	+ 0,58	—	—	—
Deodara	+ 95,0	— 5,4	+ 38,0	+ 22,2	+ 12,5	+ 1,11	— 0,02	+ 0,74	+ 0,08	+ 1,0
Modell	+ 78,4	—	—	—	—	+ 0.46	—	—	—	—
Vater Rhein	+ 44,2	+ 18,3	+ 38,8	+ 66,8	+ 24,2	+ 0,03	— 0,37	— 1,56	— 0,37	+ 0,60
Industrie	+ 42,4	+ 1,2	— 9,5	+ 2,5	+ 31,9	— 0,32	— 0,39	+ 0,27	— 0,94	+ 0,30
Gratiola	+ 40,8	+ 13,6	—	—	—	+ 0,51	— 0,60	—	—	—
Hindenburg	+ 32,1	+ 16,3	+ 60,8	+ 45,7	— 8,9	+ 1,78	— 0,37	— 0,56	— 0,62	+ 0,50
Beseler	+ 27,9	+ 9,4	—	—	—	+ 1,18	— 0,19	—	—	—
Böhm II 760	+ 14,1	+ 51,0	— 28,1	+ 70,7	+ 40,2	— 2,50	— 0,34	— 1,68	— 0,82	— 1,20
Belladonna	— 4,2	— 11,1	—	—	—	— 3,12	— 1,62	—	—	—
Alma	35,7	— 25,1	— 23,6	+ 12,6	+ 66,5	— 0,22	+ 0,11	— 1,36	+ 0,46	+ 0,60
Admiranda	37,0	+ 29,2	+ 99,0	+ 34.14	—	— 1,59	+ 0,43	+ 0,52	— 1,07	—
Böhms Erfolg	37,2	— 6,6	+ 38,5	— 72,5	+ 3,2	+ 0,88	+ 1,43	+ 1,44	+ 2,53	— 1,20
Arnika	— 38,0	— 12,6	+ 13,7	+ 10,7	+ 19,3	+ 0,86	— 0,06	— 1,13	+ 0,06	+ 1,80
Citrus	— 42,2	— 31,9	—	—	—	+ 0,53	+ 0,61	—	—	—
Adonis	— 65,7	+ 37,4	— 16,8	— 48,6	—	— 2,89	— 0,24	— 2,46	+ 1,06	—
Kaiserkrone	— 238,1	— 129,3	— 144,8	— 99,7	— 124,8	— 2,89	— 0,84	— 2,96	— 2,77	— 1,90
Jahresdurchschnittsertrag:	297,9	184,2	267,8	246,96	246,3	18,87	15,97	16,11	16,82	16,90

Digitized by Google

liegen, aus obiger Übersicht berechnet worden. Ich muß hierbei allerdings bemerken, daß die Summen der mit dem Plus- oder Minuszeichen versehenen Abweichungen in Tabelle I nicht immer in wünschenswerter Weise übereinstimmen, so daß die von mir berechneten Erträge vielleicht nicht immer vollständig den tatsächlich erzielten entsprechen. Da es mir indessen wesentlich nur auf die Darstellung des Verfahrens als solchen ankommt, so sind etwaige kleine Fehler in dieser Richtung völlig belanglos. (Tabelle II.)

Zu welchen Schlußfolgerungen sind wir hiernach hinsichtlich des Verhaltens der einzelnen Sorten berechtigt?

Deodara hat im Mittel einen um 12,1 % über dem Gesamtdurchschnitt liegenden Ertrag geliefert; dieser Zahl haftet jedoch die ziemlich bedeutende wahrscheinliche Schwankung von ± 4,75 % an. Die Praxis kann also beim wiederholten Anbau dieser Sorte unter gleichen Bedingungen (Boden, Düngung, Klima usw.) damit rechnen, daß in der Hälfte der Fälle der Mehrertrag im fünfjährigen Mittel zwischen 7,35 und 16,85 % liegen wird, während in den übrigen Fällen die Spannung eine größere wird; rechnet man mit der dreifachen wahrscheinlichen Schwankung, so kann sich ausnahmsweise auch einmal ein kleiner Minderertrag ergeben. Die berechnete Mittelzahl leidet also noch unter einer namhaften Unsicherheit, die sich daraus erklärt, daß das Jahr 1921 einen überraschend hohen Mehrertrag aufweist. Dieser könnte seine Erklärung darin finden, daß die Witterungsverhältnisse 1921 für Deodara möglicherweise besonders günstig gewesen sind, oder daß das Saatgut eine hervorragend gute Beschaffenheit besessen hat, worüber besondere Feststellungen gemacht werden müßten. Es kann sich aber auch nur um ein reines Zufallsergebnis handeln, das dann auszuschalten wäre. Hierfür würde die folgende Überlegung sprechen. Im Durchschnitt der 4 Jahre 1917/1920 ergibt sich die Zahl 104,9 ± 2,23 %, und das Ergebnis 1921 weicht hiervon um 36,4 %, also um reichlich das 16 fache der wahrscheinlichen Schwankung ab, wodurch es nach der Wahrscheinlichkeitslehre, sofern die oben berührten besonderen Verhältnisse ausgeschlossen sind, als „Zufall" gestempelt wird.

Die Landwirte werden besonderes Gewicht darauf legen müssen, zu erfahren, wie sich die verschiedenen Sorten im Durchschnitt einer Reihe von Jahren voraussichtlich verhalten und hierfür gelten die oben berechneten wahrscheinlichen Schwankungen. Will man aber feststellen, mit welcher Sicherheit in einem einzelnen Jahre auf die Erreichung des mittleren Ertrages gerechnet werden kann, so kommt die, natürlich höher liegende, wahrscheinliche Schwankung für den Einzelfall in Frage. Diese beträgt für obiges Beispiel ± 10,55 %. Ich erwähne dies nur der Vollständigkeit halber und gehe nicht weiter darauf ein, weil die erwähnte Fragestellung meiner Ansicht nach, wie gesagt, im vorliegenden Falle keine wesentliche Bedeutung beanspruchen kann.

Digitized by Google

Tabelle II.

Sorte	Knollenertrag dz					Prozent der Jahresmittel					Mittel	±
	1921	1920	1919	1918	1917	1921	1920	1919	1918	1917		
Deodara	392,9	178,8	305,8	269,2	258,8	141,3	98,3	111,6	107,4	102,1	112,1	4,75
Vater Rhein	342,1	202,5	306,4	313,8	270,5	123,2	111,4	111,9	125,1	106,8	115,7	2,88
Industrie	340,3	185,4	258,3	249,5	278,2	122,7	102,0	94,3	99,5	109,7	105,6	2,88
Hindenburg	330,0	200,5	328,6	292,7	237,4	119,0	110,3	120,0	116,7	93,7	111,9	3,37
Böhm II	312,0	235,2	239,7	314,7	286,5	112,4	129,3	87,5	125,5	113,1	113,6	3,86
Alma	262,2	159,1	244,2	259,6	312,8	94,5	87,6	89,2	103,5	123,4	99,6	4,69
Admiranda	260,9	213,4	366,8	231,1	—	94,0	117,3	134,0	112,1	—	114,3	5,61
Böhms Erfolg	260,7	177,6	306,3	174,5	249,5	93,9	97,7	111,9	69,5	98,5	94,3	4,28
Arnika	259,9	171,6	281,5	257,7	265,6	93,6	94,4	102,8	102,8	104,8	99,7	1,93
Adonis	232,2	221,7	251,0	198,4	—	83,7	121,9	91,7	79,1	—	94,1	6,76
Kaiserkrone	59,8	54,9	123,0	147,3	121,5	21,6	30,2	44,9	58,7	47,9	40,7	5,01
Jahresmittel:	277,5	181,9	273,8	250,8	253,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1 [1])	—

[1]) Streng genommen müßte sich auch hier die Zahl 100,0 ergeben. Die kleine Abweichung erklärt sich aus dem Umstande, daß zwei Sorten nur in 4 Jahren zum Anbau gelangten.

Digitized by Google

Vater Rhein stellt dagegen einen über dem Mittel liegenden Ertrag in sichere Aussicht, da ein solcher auch noch unter Berücksichtigung der 3 fachen wahrscheinlichen Schwankung bestehen bleibt.

Sorte Böhm II hat im Jahre 1919 auffallend schlecht abgeschnitten, und es könnte vielleicht, mit dem bei Deodara in umgekehrter Richtung gemachten Vorbehalte, an eine Ausschaltung dieses Ergebnisses gedacht werden. Dann würde nämlich das Mittel 120,1 ± 3,57 % betragen, von dem die für 1919 gefundene Zahl um mehr als das neunfache abweicht, was wieder als Zufall gedeutet werden könnte. Die Schlußfolgerungen, die aus den beiden, auf verschiedene Weise berechneten Mittelzahlen zu ziehen wären, brauche ich nach dem Gesagten nicht besonders zu erläutern.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Böhms Erfolg, wo die neue Mittelbildung, unter Ausschaltung des Ergebnisses von 1918, zu der Zahl 100,5 ± 2,78 % führen würde.

Am gleichmäßigsten hat sich in den fünf Versuchsjahren Arnika verhalten; die Erträge liegen durchweg nur wenig unter oder über dem Jahresmittel, und die wahrscheinliche Schwankung ist daher verhältnismäßig niedrig ausgefallen. Man kann hieraus meiner Ansicht nach die Schlußfolgerung ableiten, daß diese Sorte unter den verschiedenen Witterungsverhältnissen annähernd gleichmäßig einen mittleren Jahresertrag gewährleistet und daher eine gewisse Vorzugsstellung zu beanspruchen vermag.

Kaiserkrone hat dauernd so niedrige Erträge geliefert, daß ihre Minderwertigkeit selbstverständlich auch durch die verhältnismäßig hohe wahrscheinliche Schwankung unangetastet bleibt. In ganz seltenen Fällen wäre nur mit einem Ertrage von höchstens 55 % des Gesamtmittels zu rechnen.

Die übrigen Sorten bedürfen keiner erläuternden Bemerkung, da die den Mittelzahlen beigefügten wahrscheinlichen Schwankungen genugsam bekunden, daß die gefundenen Ertragsunterschiede keine genügende Sicherheit besitzen. Es wäre höchstens noch von Hindenburg anzunehmen, daß sie wahrscheinlich einen etwas über dem Mittel liegenden Ertrag in Aussicht stellt.

Man kann die in Tabelle II angeführten mittleren Prozentzahlen selbstverständlich auch auf die mittleren Erträge in Doppelzentnern umrechnen, wenn man hierbei vom Gesamtmittel, das sich auf 247,48 dz beläuft, ausgeht. Die Umrechnung ergibt ohne Ausschaltung der fragwürdigen Ergebnisse:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
277,3	286,3	261,3	276,8	281,0	246,4	282,8
± 13,17	± 8,24	± 7,52	± 9,33	± 10,85	± 11,55	± 15.86

8.	9	10.	11.
233,3	246,7	232,8	81,8
± 9,98	± 3,68	± 15,73	± 4,10

[1]) Wie man richtig zu verfahren hat, ergibt sich u. a. aus den diesbezüglichen Darlegungen in meinem Buche: Der Vegetationsversuch, S. 243 ff.

Digitized by Google

Die Deutung dieser Zahlen hat natürlich unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Schwankungen in gleicher Weise wie oben zu geschehen.

Ich muß nun aber ausdrücklich betonen, daß die von mir berechneten wahrscheinlichen Schwankungen die tatsächlich vorliegenden Verhältnisse nicht vollständig umfassen. Die in den einzelnen Jahren erzielten mittleren Erträge sind nämlich selbstverständlich nicht ganz fehlerfrei, weil die Kontrollparzellen stets mehr oder weniger große Abweichungen von einander aufweisen. Es stehen mir indessen nur die betreffenden Einzelergebnisse für 1921 zur Verfügung, und ich vermag daher diesem Umstande leider nicht Rechnung zu tragen. Um dem Leser jedoch eine ungefähre Vorstellung von der Wirkung dieser Unterlassungssünde, die ich notgedrungen begehen mußte, zu geben, will ich von der allerdings sehr willkürlichen Annahme ausgehen, daß die von mir aus den Erträgen der Kontrollparzellen im Jahre 1921 berechneten wahrscheinlichen Schwankungen in ihrem Gesamtdurchschnitt bei sämtlichen Sorten und in allen fünf Jahren völlig gleichmäßig zur Wirkung gekommen sein soll. Der Gesamtdurchschnitt für 1921 beträgt ± 4,02 % und somit nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetze im Mittel für 5 Jahre ± 1,80 %. Dieser Wert den in Tabelle II angeführten wahrscheinlichen Schwankungen, wieder nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetze, zugezählt, ergibt für die 11 Sorten:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
± 5,09	± 3,54	± 3,54	± 3,82	± 4,26	± 5,02	± 5,94	± 4,64

9.	10.	11.
± 2,64	± 7,00	± 5,32

Die Sicherheit der gezogenen Schlußfolgerungen würde hierdurch eine entsprechende Einbuße erleiden, was aber nicht etwa als ein Nachteil bezeichnet werden darf. Man soll nämlich, wie immer wieder betont zu werden verdient, aus Versuchsergebnissen nicht mehr herauslesen, als sich an der Hand der gegebenen Zahlen wirklich beweisen läßt. Wer sich in dieser Beziehung keine Schranken aufzuerlegen versteht, macht sich einer Irreführung der Praxis schuldig und bringt die Wissenschaft bei jener durch Fehlschlüsse in Mißkredit.

Über die von mir in gleicher Weise berechneten Stärkeerträge gibt die folgende Tabelle Aufschluß: (Tabelle III.)

Ich brauche diesen Zahlen kaum noch eine Bemerkung hinzuzufügen, da sie sich mit gewissen Abweichungen in der bei Besprechung der Knollenerträge gekennzeichneten Richtung bewegen. Die wahrscheinlichen Schwankungen sind hier fast durchweg etwas höher ausgefallen und mahnen daher zu doppelter Vorsicht bei der Urteilsbildung. Ebenso gilt natürlich auch in dieser Richtung das oben über die Nichtberücksichtigung der Ertragsunterschiede auf den Kontrollparzellen Gesagte.

Digitized by Google

Tabelle III.

Sorte	Stärke dz					Prozent der Jahresmittel					Mittel	±
	1921	1920	1919	1918	1917	1921	1920	1919	1918	1917		
Deodara	76,49	28,52	51,22	45,49	46,32	150,2	98,3	120,6	109,5	107,0	117,1	6,20
Vater Rhein	62,96	31,59	44,61	51,62	47,34	123,5	108,9	105,1	124,3	190,3	114,2	8,29
Industrie	61,40	29,88	42,30	39,62	47,85	120,4	103,0	99,6	95,4	110,5	105,8	3,29
Hindenburg	66,37	31,32	51,10	47,42	41,31	130,2	108,0	120,3	114,1	95,2	113,6	4,06
Böhm II	56,54	36,76	34,59	50,35	44,98	110,9	126,8	81,4	121,2	103,9	108,8	5,51
Alma	47,65	25,58	36,02	44,86	54,74	93,5	88,3	84 8	108,0	126,5	100,2	5,78
Admiranda	43,77	35,00	60,92	44,27	—	85,7	120,7	143,4	106,5	—	114,1	8,77
Böhms Erfolg	50,17	30,90	53,76	33,77	39,17	98,4	106,5	126,6	81,3	90,5	100,7	5,41
Arnika	50,19	27,30	42,17	43,50	49,67	98,5	94,1	99,3	104,7	114,8	102,3	2,53
Adonis	36,00	34,87	34,26	35,47	—	70,6	120,2	80,7	85,4	—	89,2	7,66
Kaiserkrone	9,28	7,27	16,17	20,70	18,22	18,2	25,1	38,1	49,9	42,1	34,7	4,43
Jahresmittel:	50,98	29,00	42,47	41,55	43,29	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1	

Digitized by Google

Vorstehende Ausführungen bringen, wie ich mir vollkommen bewußt bin, nichts neues. Wer aber von der Richtigkeit einer Anschauung fest überzeugt ist und bemerkt, daß diese in den beteiligten Kreisen viel zu wenig Beachtung findet, fühlt sich immer wieder zu einem Hinweis darauf veranlaßt. H. Rodewald hat vor mehr als 20 Jahren den Nutzen, den auch die Landwirtschaft aus der Anwendung der Wahrscheinlichkeitslehre zu ziehen vermag, dargelegt. Dies gilt ganz besonders von den Feldversuchen, verschiedener Art, die infolge von Bodenverschiedenheiten usw. oft mit erheblichen Fehlern behaftet sind. Der Tierversuch ist in dieser Beziehung sehr viel günstiger gestellt. Es machen sich auch bei ihm gewisse Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich des Verdauungsvermögens und des sonstigen Verhaltens der einzelnen Individuen störend bemerkbar, die jedoch durch Verwendung einer größeren Zahl von Tieren einen genügenden Ausgleich finden. Wir sind daher in der Lage, auf dem Gebiete der Tierernährungslehre allgemein gültige Richtlinien, die einen hohen Grad der Wahrscheinlichkeit besitzen, aufzustellen. Die betreffenden Verhältnisse liegen dagegen sehr viel ungünstiger, wenn es sich um die Beantwortung von Fragen über den Ertragswert verschiedener Sorten einer Kulturpflanze oder die Wirkung irgend eines Düngemittels handelt. Boden, Klima, Jahreswitterung, um nur die wichtigsten Punkte anzuführen, üben auf die Ergebnisse einen ungleich größeren Einfluß aus, als dies hinsichtlich eines verschiedenen individuellen Verhaltens der Tiere der Fall ist. Es kann daher nicht dringend genug vor der Verallgemeinerung eines nur für die in Frage kommenden Versuchsbedingungen auf dem Ackerboden gültigen Ergebnisses gewarnt werden. Hierzu kommt dann weiter noch die oben bereits erwähnte Tatsache, daß beim Feldversuch gewisse Fehlerquellen ganz unvermeidlich sind, die unserer Erkenntnis eine bestimmte Grenze setzen. Man wird selbstverständlich in erster Linie bemüht sein müssen, die Technik der Versuchsanstellung zu vervollkommnen, und ich verweise z. B. in dieser Beziehung auf die bemerkenswerten Untersuchungen, die E. A. Mitscherlich[1]) jüngst betreffs der Sortenanbauversuche veröffentlicht hat. Schließlich wird man jedoch unter allen Umständen vor die entscheidende Frage gestellt, welche Deutung die gewonnenen Ergebnisse unter Berücksichtigung der ihnen anhaftenden unvermeidlichen Fehler zulassen. Es hat keinerlei Zweck, den Landwirten bestimmte Zahlenreihen als absolute Wahrheit vorzuführen, von denen wir voraussehen können, daß sie selbst unter völlig gleichen Bedingungen in zahlreichen Fällen eine wesentliche Änderung erfahren werden. Nur die sachgemäße Heranziehung der Wahrscheinlichkeitslehre vermag uns vor Irrtümern in dieser Beziehung zu bewahren. Meine Darlegungen bezwecken einzig und allein, die Richtigkeit dieses Standpunktes an einem beliebig herausgegriffenen Beispiele erneut zu zeigen.

Ich will schließlich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der mir in der jetzigen Zeit der Papiernot und der hohen Druckkosten einer besonderen Beachtung

[1]) Landw. Jahrbücher, Bd. 57, 1922, S. 191.

Digitized by Google

wert zu sein scheint. Die beiden letzten Spalten der Tabellen II und III vermögen dem sachverständigen Leser einen genügenden Überblick über die gewonenen Ergebnisse zu bieten. Die betreffenden Zahlen lassen sich natürlich in der angegebenen Weise auch auf den Ertrag in Doppelzentnern umrechnen. Meiner Meinung nach verdient die Angabe des Ertrages in Prozenten des Gesamtdurchschnitts, der selbstverständlich der Zusammenstellung hinzugefügt werden muß, bei Sortenanbauversuchen den Vorzug; man kann aber auch, wie ich gern zugebe, anderer Ansicht sein. Vorbedingung für eine solche, sehr vereinfachte Darstellung der Versuchsergebnisse wäre indessen natürlich, daß die praktischen Landwirte, für die derartige Veröffentlichungen ja stets in erster Linie bestimmt sind, die der wahrscheinlichen Schwankung innewohnende Bedeutung richtig zu erfassen vermögen. Das ist aber letzten Endes eine so einfache Sache, daß jeder Besucher einer landwirtschaftlichen Winterschule imstande ist, sie sich einzuprägen. Ich gehe sogar noch einen Schritt weiter und behaupte, daß auch die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitslehre mit Einschluß der Berechnung der wahrscheinlichen Schwankungen zum mindesten den Besuchern einer mittleren Landwirtschaftsschule mit Leichtigkeit erklärt werden können, und ich würde es freudig begrüßen, falls ich noch einige Fortschritte auch in dieser Richtung erleben sollte.

Kassel, im Juli 1922.

Variationsstatistische Untersuchungen an Haustieren. IV.

Von Dr. Ernst Feige.

Die züchterische Praxis beschäftigt sich immer wieder mit der Frage, ob es möglich sei, verschiedene Leistungsmerkmale auf denselben Tieren zu vereinigen. Gewöhnlich wird die Anschauung vertreten, daß bei zunehmender Steigerung des einen Merkmales eine Minderung des anderen vor sich gehen müsse. Selbst solche Züchter, welche von der Vereinbarkeit verschiedener Leistungsmerkmale bei einem und demselben Bestand aus ihren Beobachtungen heraus überzeugt sind, lassen sich leicht dazu verleiten, an ein Gesetz zu glauben, welches die gleichzeitige Höchstentwickelung verschiedener Merkmale ausschließt.

Wer mit der Geschichte der biologischen Lehrmeinungen einigermaßen vertraut ist, wird die Herkunft dieser Meinung unschwer feststellen können und wird gleichzeitig seine Freude darüber empfinden, wie stark die theoretischen Deduktionen die Anschauungen der Praxis durchsetzen, bis sie schließlich zum schwer ausrottbaren Dogma werden. Wollte man die Herkunft dieser Anschauungen bis an ihre Quellen verfolgen, so müßte man wohl bis zu Goethe und einigen seiner Zeitgenossen zurückgehen; unausgesprochen liegt doch immer der Gedanke an einen höheren Zweck der einzelnen Naturerscheinungen, also teleologische Vorstellungen zugrunde. Eine weitere Förderung des Gedankens von der Unvereinbarkeit

Digitized by Google

gleichzeitiger Leistungsfortschritte mag auch auf eine mißverständliche Auslegung einiger Äußerungen Darwins über das Gesetz der Kompensation des Wachstums, das auf Geoffroy St. Hilaire zurückgeht, zurückzuführen sein.

Die neuere Experimentalbiologie hat jedenfalls auf ihrem Gebiete die Unhaltbarkeit dieses Gedankens nachgewiesen, genau so, wie einzelne vorgeschrittene Züchter schon vor Jahrzehnten den Gegenbeweis liefern konnten. Die moderne Rinderzucht strebt ebenfalls bewußt auf die Kombinierung hoher Leistungen hin und es läßt sich kaum behaupten, daß dadurch eine Kompensation zu ungunsten anderer Merkmale oder Organe stattgefunden hätte. Die wissenschaftliche Züchtungskunde hat sich dieses Gebietes in exakter, d. h. den Voraussetzungen genügender Weise, noch nicht angenommen, und so ist es leicht verständlich, wenn das Urteil noch stark schwankt.

Während einerseits die Vereinbarkeit physiologischer mit morphologischen Leistungen zugegeben wird, scheut man sich vielfach, die Folgerung für das Verhalten verschiedener physiologischer Leistungen zu ziehen. Noch kürzlich (auf der Frühjahrstagung 1922 der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde) führte einer der hervorragendsten deutschen Zuchtdirektoren ins Feld, daß sich hohe Milch- und Fettleistungen wohl vereinigen lassen, glaubte aber doch das Zugeständnis machen zu müssen, daß bei Betrachtung großer Zahlenreihen eine hohe Fettleistung eine geringere Milchmenge nach sich ziehe oder umgekehrt. In einer den wissenschaftlichen Anforderungen genügenden Weise ist diese Frage noch nicht bewiesen oder widerlegt worden, die oft versuchten Antworten stützten sich zumeist auf Einzelbeobachtungen, welche bald nach dieser, bald nach jener Seite hinneigen.

Tatsächlich müssen Beobachtungen geringeren Umfanges zu der Anschauung verleiten, daß sich eine hohe Milchmenge bei Kühen kaum mit großem Fettgehalt der Milch vereinigen lasse. Unsere bisherigen Untersuchungen zeigten durchweg, wie gering die Chancen für Auffindung der extremen Plusvarianten — also der Tiere mit besonderer Steigerung bestimmter Merkmale — sein müssen. Das trat schon bei Betrachtung unserer Einzelmaße hervor; naturgemäß sind nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit bei gleichzeitiger Betrachtung von selbst nur 2 Merkmalen die Aussichten noch wesentlich geringer. Das beruht aber nicht auf einer Kompensation im Sinne etwa Geoffroys oder Goethes, wie die folgende Zusammenstellung zeigen wird.

Das Material für die Untersuchung entstammt dem 1. Bande des Herdbuches des Verbandes der Milchviehkontrollvereine für die Provinz Ostpreußen, dem wir bereits begegnet sind. Die Zahlensammlung wurde auf 2000 Tiere beschränkt, was nach den bisherigen Erfahrungen ausreicht; wo verschiedene Daten vorlagen, wurden die Höchstleistungen gewählt, da auf diese Weise Zufälligkeiten am ehesten auszuschließen waren. Große Schwankungen weisen die Zahlen, wo solche für mehrere Jahre mitgeteilt sind, ohnehin nicht auf, die Tiere behalten ihren Durchschnitt annähernd bei — ein Beweis dafür, daß es sich um typische Merkmale

Digitized by Google

Milchmenge und Fettgehalt bei 2000 ostpr. Kontrollkühen.

bis	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000
%	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
2,5									1	—	1	1	1	—	—	—	—
2,6							2	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—
2,7						3	1	3	3	3	3	4	3	1	1	1	—
2,8						10	6	7	8	3	5	4	2	—	4	1	1
2,9					9	15	10	19	13	5	7	8	2	4	2	1	2
3,0				5	19	29	19	16	27	17	15	14	13	5	1	3	1
3,1				18	36	44	26	36	22	26	16	16	8	12	5	1	3
3,2	1	1	8	32	35	33	41	30	48	22	4	9	14	5	2	3	1
3,3	—	—	15	40	32	42	35	37	38	19	19	8	9	9	1	3	4
3,4	—	3	22	23	29	36	28	26	15	14	9	4	9	3	1	4	—
3,5		7	21	21	29	24	22	11	24	19	6	6	1	5	—	1	—
3,6		10	18	16	22	15	9	10	8	8	5	5	4	—	—	—	1
3,7	2	6	4	13	13	9	9	7	6	5	4	4	1	1	—	—	—
3,8	3	3	11	8	6	6	5	2	2	2	1	2	—	—	1	—	—
3,9	1	1	5	8	4	3	2	2	1	2	—	1	—	—	—	—	—
4,0	3	—	1	5	1	4	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
4,1	—	—	1	—	—	2	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—

der einzelnen Klassen handelt. Es sollte die Frage beantwortet werden, in welchem Zusammenhange Milchmenge und Fettgehalt bei der einzelnen Kuh stehen, ob die beiden Eigenschaften sich tatsächlich ausschließen oder in bestimmter Weise miteinander verknüpft sind, dergestalt, daß bei Steigerung des einen Merkmals ein Rückgang des anderen erfolgt. Sind in dieser Beziehung Gesetzmäßigkeiten vorhanden, so müssen sie bei dem umfangreichen Material auch rechnerisch zum Ausdruck kommen.

Von vornherein läßt es sich durchaus nicht entscheiden, ob nicht gesetzmäßige Beziehungen zwischen Menge und Fettgehalt der Milch zu erwarten sind. Wenn unsere bisherigen Untersuchungen an Körpermaßen auch schon eine Unabhängigkeit der Körperanlagen innerhalb der Organisationsgrenzen andeuteten, so waren die Ergebnisse angesichts der vielen widerspruchsvollen Meinungsäußerungen und angesichts der nahen Berührung zwischen den hier betrachteten Merkmalen nicht vorauszusehen. Im 2. Teil dieser Untersuchungen[1]) war an 7534 Kühen desselben Herdbuchverbandes ein durchschnittlicher Fettgehalt der Milch von

[1]) Fühlings landw. Zeitung, 70. Jahrgang, S. 344.

Digitized by Google

3,245 %. festgestellt worden. Es war anzunehmen, daß der Durchschnittswert in der vorliegenden Zusammenstellung davon etwas abweichen würde, da bei der geringeren Zahlenreihe die Auslese der Varianten nach der positiven Seite hin sich stärker bemerkbar machen muß. Immerhin ist die Übereinstimmung verhältnismäßig gut, da sich der Durchschnittswert des Fettgehaltes dieser 2000 Tiere ergibt mit

$$M = 3{,}284 \pm 0{,}019\ \%.$$

Die durchschnittliche Milchmenge wurde mit 4118,8 kg ermittelt, die Standardabweichung dazu beträgt $\sigma = \pm 632{,}8$ kg. Daß die Verteilung der Varianten in den einzelnen Klassen auch wieder dem bekannten Schema folgt, läßt sich aus der folgenden Zusammenziehung besser als aus obiger Verteilungsliste erkennen (die Klassen entsprechen denjenigen der Tabelle):

Fettgehalt

4—6—26—51—97—184—269—309—311—226—197—131—84—52—30
—16—7.

Milchmenge

10—31—106—189—235—275—216—211—216—146—115—89—67—45
—18—18—13.

Die Wirkungen der Auswahl der Herdbuchaufnahme lassen sich bei Vergleich der hier ermittelten Schwankungsgrenzen mit denjenigen der rechnerischen Erwartung ($M \pm 3\,\sigma$) leicht abschätzen.

Die Tabelle oben gibt einen Vergleich der Milchmenge mit dem Fettgehalt als sogen. Korrelationstabelle. Schon ihre äußere Form läßt darauf schließen, daß irgend ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen beiden Merkmalen nicht besteht. Zwar haben wir bei Beurteilung des vorliegenden Zahlenmaterials dieselben Vorbehalte zu machen, die schon bei früherer Gelegenheit erwähnt wurden. Bestände aber eine Abhängigkeit der Variabilität beider Merkmale nach der einen oder anderen Richtung hin, so müßte dies bei dem großen Umfang der Reihen erkennbar sein; „Störungen" im Material würden sich überdecken. Das ist aber nicht der Fall, unsere Korrelationstabelle ist nahezu ein Musterbeispiel für das Fehlen jeder Beziehung. Es ist darum auch nicht erstaunlich, wenn wir einen Wert für den Korrelationskoeffizienten erhalten, welcher dem Nullpunkt nahekommt. Nach Bravais' Formel berechnet, wird der Korrelationskoeffizient im vorliegenden Falle ermittelt mit

$$r = -0{,}016.$$

Die Grenzen, innerhalb deren r liegen kann, sind + 1 und — 1 dergestalt, daß + 1 eine vollkommene Korrelation anzeigt; gänzliches Fehlen der Beziehungen wird durch $r = 0$ angedeutet. Die Beschaffenheit des Vorzeichens (+ oder —) besagt, ob die Korrelation gleichsinnig verläuft, d. h. eine Steigerung des einen Merkmals auch eine Steigerung des anderen hervorruft oder eine Verminderung bei

Digitized by Google

negativem Vorzeichen. In unserem Beispiel ist eine schwache gegensätzliche Korrelation angedeutet, welche ich aber weniger auf das natürliche Verhalten, als auf Zufälle bezw. Fehler des Materials infolge der starken Auswahl zurückführen möchte. Gewisse, rein rechnerische Berührungspunkte werden sich bei so großen Reihen vielleicht auch ergeben müssen, weil in den Zentralklassen immer eine ziemlich erhebliche Variantenzahl zusammentrifft und dies auf die Gestaltung des Ergebnisses nicht ohne Einwirkung bleiben kann.

Will man also den geringen Zahlenwert des Korrelationskoeffizienten überhaupt in Betracht ziehen, so kann man höchstens auf eine ganz geringe Verminderung des Fettgehaltes bei steigender Milchmenge schließen. Daß hierin aber keine Gesetzmäßigkeit liegt, dürfte eine genauere Betrachtung der Tabelle unschwer erkennen lassen.

Die Körordnung des Insterburger Verbandes schreibt vor, daß die Tiere eine Mindestleistung von 100 kg Milchfett jährlich aufweisen. Es ist für die Aufnahme in das Herdbuch also unerheblich, ob diese Mindestleistung durch eine hohe Fettmenge oder ein hohes Milchquantum zustande kommt. Diejenigen Tiere, welche für beide Merkmale ungenügende Leistungen aufweisen, werden dadurch natürlich aus der statistischen Erfassungsmöglichkeit ausgeschieden. Das ist für die hier gestellte Frage aber bedeutungslos, weil gerade dadurch am schärfsten zum Ausdruck kommt, daß eine Steigerung der Milchmenge keine Verminderung des Fettgehaltes nach sich zu ziehen braucht.

Die Erscheinung, daß Tiere mit gleichzeitig hoher Steigerung beider Merkmale schwerer zu beobachten sind, oder daß bei der Erhöhung des einen Leistungsmerkmales eine Abschwächung des anderen nachzuweisen ist, hat nichts mit der Vereinbarkeit beider Merkmale im erblichen Sinne zu tun. Jede Leistung weist ein Minimum, Optimum und Maximum auf. Aus der Korrelationstabelle oben ist leicht zu ersehen, daß die Produktion von Milchfett durch die Kühe im großen Durchschnitt ihre bestimmten Grenzwerte hat; das Optimum für Milchfetterzeugung würde sich auf etwa 135 kg stellen, die oberen und unteren Grenzen lassen sich aus der Tabelle leicht berechnen. Diese Milchfettproduktion ist es, die sich als Rasseeigentümlichkeit, oder, besser gesagt, als biotypisches Merkmal auffassen läßt; sie beruht jedoch auf den zwei sich ergänzenden Faktoren „Milchmenge" und „Fettgehalt". Es ist klar, daß die einseitige Steigerung des einen Faktors über das Optimum hinaus unmöglich eine Steigerung des anderen nach sich ziehen kann, sonst hätten wir ja die schönste Korrelation in unserem Material wahrnehmen müssen. Auf der anderen Seite läßt es sich unter diesen Verhältnissen aber auch leicht einsehen, warum sich bei Betrachtung größerer Zahlenreihen eine Regression des Fettgehaltes der steigenden Milchmenge gegenüber einstellen muß, ebenso wie eine Progression bei sinkender Milchmenge. Auch der gefundene Wert für den Korrelationskoeffizienten gibt einen Hinweis darauf.

Digitized by Google

Sowohl die Fähigkeit, eine bestimmte Milchmenge wie einen bestimmten Fettgehalt der Milch zu produzieren, sind erbliche Anlagen. Die Schwankungen der einzelnen Jahresmittel des Ertrages bei jedem Individuum sind außerordentlich gering, lassen sich aber nie ganz ausschalten. Am schnellsten dürfte das Maximum der Produktion bei dem Fettgehalt erreicht werden, um sich dann auf gleicher Höhe zu erhalten oder wieder zu sinken. Die Milchmenge erreicht ihr Maximum am schnellsten nach Ablauf der Trächtigkeit; sie kann durch äußere Einflüsse viel leichter als der Fettgehalt beeinflußt werden. Eine genauere Untersuchung hierüber soll an einem umfangreicheren Zahlenmaterial noch folgen; es genügt für diesen Zusammenhang darauf hinzuweisen, daß eine Steigerung des Milchertrages über das Optimum hinaus notwendigerweise ein Sinken des Fettgehaltes vortäuschen muß. In gleicher Weise wird aber auch ein Sinken des Milchquantums ein scheinbares Steigen des Fettgehaltes bezw. des Fettbildungsvermögens zur Folge haben, aus demselben Grunde, wie jeder Zusatz des Lösungsmittels zu einer Lösung den Gehalt verringert oder wie jede Kondensierung den Gehalt erhöht.

Unter diesem Gesichtspunkte will auch die obige Korrelationstabelle verstanden sein, um keine falsche Schlüsse hervorzurufen. Da die verarbeiteten Zahlen sämtlich Jahresdurchschnitte sind, läßt es sich nicht sagen, ob die einzelnen Tiere in diejenigen Leistungsklassen eingereiht sind, denen sie, ihrer natürlichen Veranlagung nach, angehören. Die Arbeit der Kontrollvereine geht ja dahin, aus den Tieren Höchstleistungen bis zu den Grenzen des Erreichbaren herauszuholen. Es läßt sich deshalb mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das in der Korrelationstabelle wie bei jeder derartigen Untersuchung sichtbare Bild die Tatsachen nicht ganz einwandfrei wiedergibt. Daraus erklärt sich ungezwungen die Anhäufung extrem positiver Varianten der einen Eigenschaft in den Vergleichsrubriken extrem negativer Varianten der anderen, oder anders ausgedrückt, der vermeintliche Rückgang des Fettgehaltes bei steigender Milchleistung.

Daß hiervon nicht die Rede sein kann, beweist der rechte untere Teil der Tabelle, wo sich die beiderseits hohen Leistungen treffen. In diesem Abschnitte kann von einer einseitigen Überschreitung der Leistungen über das Optimum hinaus kaum die Rede sein, weil es sich um Durchschnittsziffern handelt, welche beide Faktoren betreffen.

Schon durch dieses vorläufig veröffentlichte Material kann die Frage, ob ein hoher Milchertrag mit großem Fettgehalt bei unseren schwarz-weißen Niederungskühen vereinigt werden kann, als hinreichend geklärt betrachtet werden. Die Anschauung, daß statistische Untersuchungen den Nachweis von der Verminderung des Fettgehaltes bei Steigerung des Milchquantums erbringen, beruht lediglich auf einer ungenügenden methodischen Behandlung der statistischen Daten. Werden die wissenschaftlichen Voraussetzungen nicht berücksichtigt, so läßt sich auf

Digitized by Google

statistischem Wege schließlich alles beweisen. Die auch in dieser Untersuchung möglichen Fehlerquellen wurden vorhin angedeutet; sie täuschen eine Regression der einen Eigenschaft vor (Fettgehalt), welche lediglich aus rechnerischen Gründen entstanden sein kann, im natürlichen Verhalten der Individuen jedoch keine Stütze findet. Es ist vielmehr daran festzuhalten, daß sich die hier betrachteten Eigenschaften ebenso wie die Körpermaße unabhängig voneinander verhalten; als regelnde Kraft tritt nur die physiologische Leistungsgrenze des Körpers, dargestellt durch die gesamte Fettbildungsfähigkeit, auf.

Da die beiden Komponenten der ganzen Fettproduktion von einander unabhängig sind, müssen sie selbstverständlich auch im Erbgange unabhängig sein. Daraus ergeben sich die Schwierigkeiten ihrer erblichen Verknüpfung, welche ungleich größer sind, als wenn es nur mit einem Einzelfaktor zu tun wäre. Unter den 2000 hier herangezogenen Individuen befindet sich nur ein einziges, das mit 6000 kg Milchproduktion 3,6 Fettprozente erreicht. Keinerlei Paarung gibt eine Gewähr dafür, daß die Nachkommen die gleichen Anlagen erhalten. Das Wiederauftreten der gleichen Leistung ist ein Spiel des Zufalles, da die diesbezüglichen Erbanlagen — wie die meisten quantitativer Natur — ihrem Verhalten nach so gut wie unbekannt sind. Wir können die Wahrscheinlichkeit angeben, mit der bestimmte Varianten in großen Beständen auftreten werden, können aber noch nicht aussagen, innerhalb welcher Linien sie auftreten müssen. Die Züchtung arbeitet hier noch sehr mit unbekannten Größen, denn die übliche Methode, einige wenige Nachkommen eines Vatertieres als Beweis dessen Zuchtwert zu erklären, hält einer strengen Nachprüfung nicht stand. —

Nicht immer ist bei Untersuchungen von Korrelationsverhältnissen das Bild so klar, wie in dem oben besprochenen Fall. Eine rein schematische Verarbeitung von Zahlenaufzeichnungen kann sehr leicht zu Trugschlüssen führen, wie in dem folgenden Beispiel des Vergleichs der Beziehungen zwischen Widerrist- und Kreuzhöhe bei 735 westpreußischen Kühen im Alter von 3 Jahren (westpreußisches Herdbuch, 3. Band). Schon die Verteilung der Zahlen in Tabelle 2 läßt sofort das gleichsinnige Verhalten der beiden Körpermaße erkennen, wie es sich nach den anatomischen Beziehungen zwischen zwei Punkten eines und desselben Organes, der Wirbelsäule nämlich, garnicht anders vermuten läßt. Daß eine Korrelation besteht, braucht kaum erst bewiesen zu werden. Die statistische Übereinstimmung wird auch schon durch die Bedingung der Körordnung, daß beide Punkte nicht über 2 cm von einander abweichen sollen, gewährleistet. Die durchschnittliche Widerristhöhe der 735 Tiere beträgt 128, 525 ± 0,127 cm, die Kreuzhöhe 130, 318 ± 0,126 cm. Der Korrelationskoeffizient wird mit r = + 0,631 ermittelt. Trotz der nahen Beziehungen zwischen beiden Maßen und der Körordnung besteht eine, wenn auch geringe Variabilität in der Korrelation, die auch in dem unter + 1 liegenden Wert des Korrelationskoeffizienten zum Ausdruck kommt.

Digitized by Google

Tabelle 2. Widerrist- und Kreuzhöhe bei 735 westpr. Kühen.

	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
122	1	1																					
123		1	6																				
124			4	2	1																		
125			1	15	12																		
125					22	20	2		1														
127					1	49	23	2															
128						7	54	24	7														
129						1	6	35	17	4													
130				1		1	2	23	45	10	1												
131								2	13	32	20	2											
132									2	2	49	11	4										
133											10	29	21	2									
134											2	5	26	9									
135											1	1	10	19	11	2							
136															8	9							
137															1	8	5						
138																2	2	4					
139																	2	1	2				
140																		1	1	—	—		
141																				—	—		
142																					—	1	
143																						—	1

Dieses Beispiel würde als eine Selbstverständlichkeit keine nähere Beachtung verdienen, wenn es nicht einerseits als Muster einer echten statistischen Korrelation dienen würde, andererseits zeigen würde, wohin ein unbedenkliches Zahlenoperieren führt. Es handelt sich bei dem Vergleich zwischen Widerrist- und Kreuzhöhe gar nicht um zwei verschiedene Größen im biologischen Sinne, sondern um zwei verschiedene Ansatzpunkte bei einem und demselben Organ. Ganz anders verhält es sich bei dem oben dargestellten Falle zwischen Milchmenge und Fettgehalt, die beide selbständige Merkmale sind und die Verknüpfung der zuletzt aufgeführten Maße vermissen lassen. Derselbe Umstand tritt auch bei den Kühen des westpreußischen Herdbuches ein, sobald wir andere Maße vergleichen.

Digitized by Google

Allgemeine Rundschau.

Futter und Futtermittel.

Die Verdaulichkeit verschiedener Fabrikate entbitterter Lupinen und deren Verwertung bei der Milchproduktion hat die Versuchsstation Hohenheim in ausgedehnten Fütterungsversuchen geprüft. Es handelte sich um Fabrikate, die nach dem Verfahren des Prof. Bergell-Berlin entgiftet sind und zwar stammten die benutzten entgifteten Lupinen aus einer Probefabrikation, die von Dr. C. Oetling-Berlin in der Zuckerfabrik Alleringersleben auf Veranlassung von Hugo Stinnes durchgeführt worden ist.

Geprüft wurden: 1. Grobes Lupinenschrot, hergestellt durch Schnitzeln der entbitterten nassen Lupinen; es stellte grobe Stücke, z. T. noch wenig angegriffene Samen dar, enthielt also alle Teile des Samens, auch die Schale.

2. Feines Lupinenschrot; im wesentlichen dasselbe wie unter 1, aber zu einem groben Mehl zerkleinert.

3. Lupinenmehl; feines gelblich weißes Mehl von gleichartiger Beschaffenheit, hergestellt aus geschälten Samen.

Alle Fabrikate hatten einen angenehmen, an Ölkuchen erinnernden Geruch und keinen oder kaum wahrnehmbaren bitteren Geschmack. Die Entbitterung war überall eine nahezu vollständige, wie auch die Bestimmung der Alkaloide nach dem Verfahren von Mach u. Lederle zeigte, die nur einen Gehalt von 0 bis 0,05 % ergab.

Die Ausnutzungsversuche wurden mit Hammeln, die Versuche mit Milchtieren mit Schafen und Ziegen angestellt. Sie ergaben nach dem von Prof. Morgen in den Landw. Versuchsstationen Band XCIX Heft VI erstatteten Berichte folgende Resultate.

1. Die geprüften Lupinenfabrikate stellen eiweißreiche, hochwertige Futtermittel dar, welche von den Tieren begierig aufgenommen und gut vertragen werden und welche sich auch durch eine gute Haltbarkeit bei der Aufbewahrung ausgezeichnet haben.

2. Die mit diesen Futtermitteln ausgeführten Ausnutzungsversuche haben Zahlen ergeben, nach denen die Lupinenfutter zu den bestverdaulichen gerechnet werden müssen. Sie wurden nicht nur von Wiederkäuern, sondern auch von Schweinen sehr hoch ausgenutzt.

3. Auch für die Fütterung der milchgebenden Tiere haben sich die Lupinenfuttermittel gut bewährt und dem Sojabohnenschrot fast gleichwertig erwiesen. Ob sie eine spezifische Wirkung auf die Fettproduktion, wie sie vielfach beobachtet wurde, besitzen, muß jedoch bei den widersprechenden Resultaten noch dahin gestellt bleiben.

4. Jedenfalls kann man die entbitterten Lupinen, wie sie zu den Versuchen benutzt wurden, als ein für alle Zwecke und Tiere brauchbares, gut bekömmliche Futtermittel empfehlen, welches wegen seines hohen Gehalts an verdaulichen Eiweißstoffen ganz besonders geeignet ist zur Anreicherung der Futterrationen an diesem unentbehrlichen Nährstoff. Maßgebend für die Verwendung dieses Futters in der Praxis wird natürlich der Preis sein. Nach den dem Berichterstatter gemachten Angaben ist anzunehmen, daß es möglich sein wird, die Fabrikate zu einem angemessenen, dem anderer bewährter Futtermittel entsprechenden Preise zu liefern.

Untersuchungen über den Futterwert des nach verschiedenen Verfahren aufgeschlossenen Strohes hat die landw. Versuchsstation Rostock angestellt. Im neuesten Hefte der landw. Versuchsstationen berichten F. Honcamp und E. Pommer über das Ergebnis von Versuchen zur Prüfung des Aufschlusses des Strohes mit Ätznatron und Ätzkalk in der Kälte (Beckmann-Verfahren).

In Ergänzung und Bestätigung älterer Versuche, so namentlich von Fingerling, haben diese Versuche ergeben, daß der Strohaufschluß nach Beckmann mit Ätznatron in der Kälte den

Digitized by Google

Futterwert des Strohes annähernd in gleicher Weise zu erhöhen vermag wie ein Aufschluß mit Natronlauge unter Druck. Da das Beckmann-Verfahren ein längeres Auswaschen des mit Natronlauge behandelten Strohes erfordert, so sind hierdurch ohne weiteres auch Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen mit Ausnahme der Rohfaser bedingt. Diese Verluste dürften im allgemeinen größer sein als bei der Druckkochung ohne Auswaschen, dagegen geringer als bei der Druckkochung mit einer stärkeren Lauge und hierdurch bedingtem nachfolgendem Auswaschen.

Bei den Versuchen mit Ätzkalk in der Kälte zeigte sich, daß der Strohaufschluß auch hier — die Temperatur lag um 0 ° herum, — genau so wie mit Ätznatron möglich ist, wenn auch hierbei nicht der Aufschließungsgrad wie mit letzterem erreicht wird. Andererseits dürften aber beim Kalkaufschluß die Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen geringer sein als bei dem mit Natronlauge, weil letztere stärker als der Kalk auf das Stroh einwirkt.

Literatur.

Zander, Prof. Dr. Enoch, Leiter der Landesanstalt für Bienenzucht in Erlangen. **Der Bau der Biene.** (Handbuch der Bienenkunde in Einzeldarstellungen. III. Teil.) Mit 225 Abbildungen im Text, größtenteils nach Originalen des Verfassers. 2. erweiterte Auflage. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer. Stuttgart 1922. Preis geb. 70 *M*.

Das Zandersche Handbuch der Bienenkunde ist eine unerschöpfliche Fundgrube für jeden Bienenzüchter und für jeden, der sich theoretisch oder praktisch für das Leben der Biene interessiert. Der soeben in 2. Auflage erschienene III. Teil, der den Bau der Biene behandelt, vermittelt so eingehende Kenntnisse vom Aufbau des Bienenkörpers, wie sie in keinem anderen Lehrbuche der Bienenzucht geboten werden. Hervorragende Abbildungen, die allermeist nach Originalen des Verfassers in kaum zu übertreffender Klarheit und Schönheit wiedergegeben sind, erleichtern das Studium des Buches ungemein; auch die Literaturangaben, die jedem Abschnitte vorgestellt sind und ebenso die in einem Anhange gegebene Anleitung zur Anfertigung mikroskopischer Präparate von der Biene sind als wertvolle Bestandteile des Werkes hervorzuheben. Weit über den Kreis der Imker hinaus wird das Buch Freunde finden.

Hummel, Dipl.-agr. Hans, Generalsekretär beim Landw. Hauptverband Württemberg und Hohenzollern in Stuttgart. **Der Stickstoff.** Seine erfolgreiche Verwendung in der neuzeitlichen praktischen Landwirtschaft. Nach dem neuesten Stand wissenschaftlicher Erkenntnis und praktischer Erfahrung für Landwirte aller Besitzgrößen, insbesondere Schüler landw. Lehranstalten bearbeitet. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer, Stuttgart. Preis 44 *M*.

Die Verwendung der käuflichen stickstoffhaltigen Düngemittel spielt zur Zeit eine große Rolle in allen Bestrebungen zur Hebung der landw. Erzeugung. Mit Recht; denn die Erträge der allermeisten Kulturpflanzen hängen von den Stickstoffmengen, die ihnen im Boden zur Verfügung stehen, ab und fast alle Mineralböden zeigen ein großes Stickstoffbedürfnis. Das angezeigte Buch will und kann über die Verwendung der stickstoffhaltigen käuflichen Düngemittel Aufklärung geben. In leichtverständlicher Sprache bringt es alles, was über die Bedeutung, die Herkunft, Gewinnung, Zusammensetzung, Verwendung der Stickstoffdüngemittel dem Landwirte zu wissen nötig ist.

Max Barth. Die Obstweinbereitung mit besonderer Berücksichtigung der Beerenobstweine. Eine Anleitung zur Herstellung weinartiger und schaumweinartiger Getränke aus den Früchten der Gärten und Wälder. Neunte, verbesserte Auflage, bearbeitet von **E. von der Heide,** Prof. Dr. phil., Vorstand der weinchemischen Versuchsstation der höheren staatlichen Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Mit 26 in den Text gedruckten Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer Stuttgart. 1922. Preis 50 *M*.

Digitized by Google

In neunter Auflage ist das verbreitete Barthsche Buch wieder bearbeitet von Prof. von der Heide, im wesentlichen in der alten Form erschienen. Es wird weiter bestens dazu beitragen, die Obstweinbereitung, auch in kleinem Umfange betrieben, erfolgreich zu gestalten, zumal die Anweisungen gemeinverständlich und klar gegeben werden. Das gut ausgestattete Buch sei allen, die sich mit Obstweinbereitung befassen wollen, bestens empfohlen.

Hink, August, Badischer Tierzuchtinspektor a. D. **Neuzeitliche Nutzgeflügelzucht.** Anleitung zur einträglichen Zucht und Mast von Hühnern, Gänsen und Enten, Truten, Perlhühnern und Tauben, nebst einer Belehrung über Geflügelkrankheiten, Währschaft und Haftpflicht des Geflügelhalters. 3. verbesserte Auflage. Mit 91 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung von Eugen Ulmer in Stuttgart. 1922. Preis 65 *M*.

Der Bedeutung der Nutzgeflügelhaltung für die Sicherstellung der Ernährung unseres Volkes entsprechend, ist jede Förderung der Zucht und der Haltung des Nutzgeflügels durch zweckmäßige Anleitung heute von besonderem Werte. Als eine höchst zweckmäßige Anleitung kann das vorliegende Buch bezeichnet werden, das nun die 3. Auflage erlebt. Es behandelt in klarer Weise alles, was der praktische Nutzgeflügelzüchter wissen muß. Gute Abbildungen und saubere gute Ausstattung verdienen besonders hervorgehoben zu werden.

Stieger, Dr. phil., Georg, Kgl. Ökonomierat. **Der Mensch in der Landwirtschaft.** Grundlagen der Landarbeitslehre. Mit 40 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 180 *M*.

Erst in allerneuester Zeit hat man begonnen, den Aufgaben und der Tätigkeit des Menschen in der Landwirtschaft die Aufmerksamkeit seitens der Landwirtschaftswissenschaft zu schenken, die ihrer großen Bedeutung für die Erfolge der landwirtschaftlichen Betriebe aller Art entspricht. Wohl hat die wachsende Abwanderung ländlicher Arbeiter in die Industrie häufiger Veranlassung gegeben, den Ursachen dieser Erscheinung nachzugehen und nach Abhülfsmitteln zu suchen, auch hat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft vor einer Reihe von Jahren die Bearbeitung der Landarbeiterfrage in ihr Programm aufgenommen und manche beachtenswerte Anregung gegeben, zu einer systematischen Bearbeitung dieses äußerst wichtigen Teiles der Landwirtschaftswissenschaft war es bisher nicht gekommen. Um so freudiger ist es zu begrüßen, daß ein Mann, der, wie kaum ein anderer sich seit langer Zeit theoretisch und praktisch mit der Landarbeiterfrage im weitesten Sinne beschäftigte, im vorliegenden Buche den Versuch unternahm, das Gebiet der landwirtschaftlichen Arbeitslehre systematisch zu behandeln. Stiegers Werk ist von grundlegender Bedeutung für den Ausbau der Landwirtschaftswissenschaft in einem ihrer wichtigsten Teile, nicht zum wenigsten, weil es unzweifelhaft Anregung geben wird zum Ausbau mancher Teile des Gebiets, die von Stieger nur angedeutet bezw. skizzenhaft behandelt werden konnten, weil ihre Erforschung und Durcharbeitung bisher noch fehlt.

Nach einleitenden Darlegungen über die Stellung der Landarbeitslehre in dem Ganzen der Landwirtschaftswissenschaft behandelt Stieger den Stoff in folgender Gliederung:

I. Allgemeine Arbeitslehre: 1. Arbeitsphysiologie (die körperliche Seite der Arbeit), 2. Arbeitspsychologie (die geistig seelische Seite der Arbeit).

II. Landarbeit. 1. Landarbeit als Betriebsaufwandsteil, 2. Landarbeiter als Volksteil, 3. Arbeitsverrichtungen und ihre Leistungszahlen, 4. Entgelt für die Arbeitsleistungen, 5. Beschaffung der Landarbeiter und ihrer Aushilfskräfte, 6. Die Frau in der Landwirtschaft, 7. Schwankungen des Arbeitsbedarfs, 8. Betriebsleiter.

III. Arbeiterausrüstung: 1. Geräte und Werkzeuge, 2. Kleidung, 3. Behausung, 4. Siedelung.

IV. Lebensgestaltung der einzelnen Landleute: 1. Eigenwirtschaft und Familie, 2. Dorfleben, 3. Ländliche Wohlfahrtspflege.

Digitized by Google

V. Schulung des Landnachwuchses: 1. Arbeitserziehung des Landnachwuchses, 2. Praktische Berufslehre, 3. Bauerzunft.

In einem Nachworte wird endlich die volks- und weltwirtschaftliche Stellung der Landarbeiter skizziert.

Aus dieser Inhaltsangabe ist zu erkennen, eine wie vielseitige Beleuchtung die Landarbeit in dem Stiegerschen Werke erfährt. Unzweifelhaft bringt das Lesen des Buches jedem Landwirte Anregungen tiefgreifender Art und zeigt ihm Wege, die beschritten werden können und zum Teil beschritten werden müssen, wenn die Landarbeiterfrage zu einer Lösung geführt werden soll, die nicht allein der Landwirtschaft, sondern der gesamten deutschen Volkswirtschaft zum Vorteil gereichen muß. Unsern Lesern empfehlen wir das Buch wärmstens. E.

Schneider, Johs., Hauptschriftleiter des Lehrmeisters im Garten und Kleintierhof, Leipzig. **Die Kleintierzucht.** Zweite, verbesserte Auflage. Mit 60 Abbildungen im Text und auf 6 Tafeln. (Aus Natur und Geisteswelt. 604. Bändchen.) Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1922. Preis 20 *M*.

Ziege, Schaf, Schwein, Kaninchen, Huhn, Gans, Ente und Taube werden in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und in der Eigenart ihrer Haltung, Fütterung und Pflege und ihrer Nutzung eingehend behandelt, sodaß das Buch jedem, der Kleintierzucht treiben will, gute Anleitung geben kann.

Disselhorst, Dr. med. et scient. natur., Rudolf, Arzt und Veterinärarzt, o. ö. Professor a. d. Universität Halle-Wittenberg, Direktor des anatomisch-physiologischen Institutes und der Tierklinik der Universität Geh. Regierungsrat. **Die Tierseuchen,** soweit sie unter das Deutsche Reichsviehseuchengesetz vom 18. Mai 1909 fallen. Mit 39 Abbildungen im Text und den Bestimmungen des Deutschen Reichsviehseuchengesetzes vom 18. Mai 1909. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 110 *M*.

In der Form der Vorlesungen, die bis auf die immer wiederkehrende Anrede „Meine Herren" gewahrt ist, gibt der Verfasser in diesem Werke dem Landwirte und Tierhalter in gedrängter Form eine Übersicht über alles, was für ihn aus dem Gebiete der Tierseuchen und den gesetzlichen Bestimmungen von Wichtigkeit ist. Die zweite Auflage berücksichtigt das, was durch Ausbau der wissenschaftlichen Erkenntnis und durch die Erfahrungen der Kriegs- und Nachkriegszeit auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung Neues erreicht bezw. ermittelt ist. Gute Abbildungen unterstützen die Ausführungen des Textes bestens.

Fruwirth, C., früher o. ö. Prof. a. d. K. württemb. Hochschule Hohenheim, jetzt o. ö. Professor an der technischen Hochschule Wien. **Die Saatenanerkennung.** Zweite, neubearbeitete, Auflage. Mit 79 Abbildungen und 2 Tafeln im Text. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1922. Preis geb. 100 *M*.

Bei der zunehmenden Bedeutung der Saatenanerkennung für die Erträge unserer Felder haben auch die Anleitungen zur Saatenanerkennung immer mehr Beachtung gefunden, unter ihnen in erster Linie die Fruwirthsche, die jetzt in zweiter Auflage erschienen ist. Wenn die Saatenanerkennung auch nicht aus Büchern zu erlernen ist, so findet doch Jeder, der sie auszuführen hat, in dem Fruwirthschen Buche zahlreiche beachtenswerte Anleitungen und Hinweise, die ihm die sachgemäße Durchführung der Arbeit erleichtern. Gegenüber der ersten Auflage ist in der zweiten der besondere Teil, der die Anerkennung der einzelnen Kulturpflanzen behandelt, ausführlicher gestaltet und durch mancherlei Einzelheiten vermehrt und ergänzt.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

71. Jahrgang. 1./15. November 1922. Heft 21/22.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Experimentelle Untersuchungen über die Infektion des Hafers durch den Haferflugbrand (Ustilago avenae Jens.). Von Prof. Dr. Zade, Leipzig . . S. 393

Zum 50 jährigen Bestehen der Höheren Staatlichen Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. Von Stud.-Rat Löbermann, Geisenheim . . . . . S. 406

Bedeutung und Rentabilität bezw. Produktivität des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens. Von Stud.-Rat Dr. H. Beblen-Eldena (Pom.) S. 415

Allgemeine Rundschau . . . . . S. 432

Experimentelle Untersuchungen über die Infektion des Hafers durch den Haferflugbrand (Ustilago avenae Jens.).

Von Professor Dr. Zade, Leipzig

Ein zielbewußtes, gründliches Bekämpfen von Pflanzenkrankheiten setzt genaue Kenntnis der betreffenden Krankheits-Erscheinungen und Ursachen voraus. Erst wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, sind wir, aufbauend auf Erfahrungen und Forschungen, imstande Vorschläge zur Beseitigung des Übels zu machen, welche der Eigenart der betreffenden Erkrankung angepaßt sind. Aber es gibt zahlreiche Krankheitszustände, deren innerstes Wesen uns noch nicht bekannt ist; in manchen Fällen kennen wir selbst die Ursache der Erkrankung nicht einmal genau.

Besonders eingehend erforscht sind wegen ihrer großen praktischen Bedeutung die verschiedenartigen Brandkrankheiten des Getreides. Wir kennen die Pilze, durch welche sie verursacht werden und kennen auch ihre Lebensweise ziemlich genau, womit indessen keineswegs gesagt sein soll, daß es nicht noch manche Lücke auszufüllen gäbe und daß alle Deutungen von diesen und jenen Vorgängen zutreffend wären.

Dank älterer Forschungen, ganz besonders derjenigen Julius Kühns und Brefelds, wissen wir, daß die Infektion bei den Brandpilzen auf zwei grundverschiedenen Wegen erfolgen kann:

1. durch Bildung eines Myzels, welches auf dem Umwege über ein Promyzel aus am Samenkorn befindlichen Brandsporen von außen her alsbald nach der Keimung des Korns in den jungen Getreidekeimling hineinwächst: „Keimlingsinfektion";
2. durch Eindringen des Brandmyzels in den jungen Fruchtknoten, wobei das Myzel unmittelbar, d. h. ohne Bildung eines Promyzels, aus der Brandspore hervorgeht, nachdem die Spore von einer im Feldbestande

Digitized by Google

befindlichen Brandpflanze her auf eine benachbarte Getreideblüte verweht worden war und auf deren Narbe auskeimen konnte: „Blüteninfektion im Sinne Brefelds."

Unumstritten steht dank der bedeutsamen Entdeckung Brefelds fest, daß die den Flugbrand des Weizens und der Gerste erzeugenden Ustilagoarten mittels Blüteninfektion in ihre Wirtspflanze eindringen, daß demnach die unmittelbar aus der Spore entstehenden Myzelfäden den Fruchtknoten durchwachsen, jedoch ohne ihn zu vernichten und daß aus den infizierten Fruchtknoten scheinbar normale, entwickelungsfähige Samenkörner entstehen, bei deren Keimung der Pilz aus dem Korninneren in die Keimpflanze eindringt, um sie zu durchwachsen und um später in der ausgeschoßten Pflanze anstelle der Blüten schwarze Sporenmassen auszubilden, die durch den Wind zerstäubt werden und wiederum benachbarte Blüten infizieren können.

Eine abweichende Stellung nimmt, soweit die Art der Infektion in Betracht gezogen wird, der Flugbrand des Hafers, Ustilago avenae Jens., ein. Es wird allgemein behauptet, daß für den Haferflugbrand nicht Blüten-, sondern Keimlingsinfektion in Frage käme, eine Meinung, welche schon Brefeld vertreten hat und welche heute wohl die allgemein gültige ist. Brefeld scheint allerdings seiner Sache nicht ganz sicher zu sein, denn er sagt:[1])

„Beim Hafer findet eine Infektion der jungen Keimlinge statt im Gegensatz zum Gersten- und zum Weizenbrand..... Wir können aus den bei dem Flugbrande des Hafers gewonnenen Resultaten der Blüteninfektion zwar noch keinen endgültigen Schluß ziehen, aber doch schon soviel aussagen, daß hier die Blüteninfektion nur von geringerer Bedeutung sein kann, daß hingegen die Infektion der Keimlinge in der Erde nach den schon mitgeteilten Resultaten eine um so erfolgreichere ist. Es liegen indes eine Reihe von Beobachtungen vor, wo das Auftreten von brandigen Pflanzen nach unseren Erfahrungen kaum eine andere Erklärung zuläßt, als die, daß auch hier eine Blüteninfektion stattfinden müsse."

Brefeld hat demnach noch gewisse Zweifel betreffs der Ustilago-Infektion bei Hafer gehegt, wenn er sich auch in der Hauptsache für die Keimlingsinfektion ausgesprochen hat. Worauf seine Zweifel beruhen und wie sie zu zerstreuen sind, wird später noch erörtert werden. Erwähnt sei jedoch in diesem Zusammenhange noch folgender Ausspruch Brefelds[1]):

„Die Vermehrung der Infektionskeime im Boden und namentlich im gedüngten Boden weist auf die vorherrschende Infektion der Keimlinge des Saatgutes hin. Auch die bemerkenswerte Tatsache, daß die Sporen des Haferflugbrandes Jahre lang ihre Keimkraft behalten, und daß dieselben

[1]) Brefeld: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, Heft XIII, 1905, S. 45–48.

Digitized by Google

so lange Zeit im Boden infektionsfähig verbleiben können, weist auf die Infektion im Boden hin."

Soweit Brefeld, an dessen Worten wir angesichts der Bedeutung dieses großen Forschers nicht glauben vorübergehen zu sollen.

Was vor allen Dingen dafür spricht, daß es sich bei Ustilago avenae nicht um Blüteninfektion im Sinne Brefelds handelt, ist die Tatsache, daß die Sporen zunächst zu Promyzelien oder Sporidien auskeimen, genau wie die des Weizensteinbrandes (Tilletia tritici Wtr.), während die Sporen des Weizen- und des Gerstenflugbrandes unmittelbar zu Myzelien auskeimen, die alsbald den Fruchtknoten zu erreichen und zu durchwuchern suchen. Der Umweg, den die Myzelbildung beim Haferflugbrande zurückzulegen hat, fällt also für den Flugbrand des Weizens und der Gerste fort. Die Myzelentwickelung folgt hier, wie gesagt, unmittelbar auf die Sporenkeimung, und die Durchwucherung des Fruchtknotens kann daher in kürzester Zeit vor sich gehen. Käme es erst zu einer Sporidienbildung, wie beim Haferflugbrande, so würde die Myzelbildung aus den Sporidien so spät vor sich gehen, daß der Fruchtknoten dem Pilz entwachsen könnte.

Ferner spricht gegen die Blüteninfektion, soviel wir wissen, das Nichtvorkommen von Myzel im Inneren des Fruchtknotens bezw. des reifen Haferkorns, und endlich die gute Wirkung chemischer Beizstoffe als Vorbeugungsmittel gegen das Auftreten des Haferbrandes im Felde, während Weizen- und Gerstenflugbrand nach Lage der Sache durch chemische Mittel nicht bekämpft werden können, alles Argumente, die schon Brefeld bekannt gewesen sind.

Tubeufs Vorstellung betreffs der Infektion des Haferflugbrandes, welche wir seinem allerdings bereits 1895 erschienenen Werke „Pflanzenkrankheiten"[1]) entnehmen, geht aus seinen folgenden Worten hervor:

„Die Art der Verbreitung und Infektion ist bei manchen Pilzen außerordentlich klar und einfach. So z. B. beim Staubbrand des Hafers, Ustilago avenae. Die hocherhabenen Ähren (sic!), erfüllt von den lockeren, staubförmigen, leichten Sporen, lassen, vom Winde geschüttelt, oder bei geringem Anstoße ganze Wolken schwarzen Sporenpulvers weithin ausfliegen. Dasselbe überwintert in der Natur auf der Erde und keimt im Frühling, um nun den Haferkeimling an der Halmbasis zu infizieren ..... Die Infektion der Haferpflanzen erfolgt am Boden und zwar nach Wolf von Seite der Keimfäden, welche die Sporen oder die Trägerzellen bildeten, und immer in das erste, meist sehr wenig gefärbte, weißlich oder gelblichgrüne, glänzende Scheidenblatt, welches bei der Keimung zuerst aus der zersprengten Fruchtschale tritt ....."

Ganz anders stellt sich Eriksson[2]) die Ansteckungsmöglichkeit vor. Er sagt:

[1]) Tubeuf, Pflanzenkrankheiten, Berlin 1895, S. 67 und S. 297.

[2]) Eriksson, Die Pilzkrankheiten der landw. Kulturpflanzen, Leipzig 1913, S. 66 und 67.

Digitized by Google

„Trotz der frühzeitig beginnenden Sporenverbreitung kommt Blüteninfektion bei dieser Art (Haferflugbrand) selten oder nie vor, sondern die Übertragung der Krankheit geschieht teils während der Blütezeit in der Weise, daß Sporen in die offene Haferblüte rings um den Fruchtknoten gelangen und dort während des Wachstums des Korns zwischen diesem und den dasselbe fest umschließenden Spelzen festgehalten werden, teils auch nachher durch Sporen, die außen an dem auswachsenden Haferkorn haften geblieben sind."

Eine ähnliche, wenn auch nicht vollkommen übereinstimmende Anschauung vertritt in allerneuester Zeit Riehm[1]), wie folgt:

„Während der Blütezeit werden die Sporen des Haferflugbrandes vom Winde verweht und gelangen zwischen Spelzen und Fruchtanlagen gesunder Rispen. Hier bleiben sie liegen, ohne das Ausreifen des Kornes zu stören; man findet dann am Saatgut die Brandsporen nicht außen an den Spelzen, sondern zwischen Spelze und Haferkorn. Gleichzeitig mit dem Hafer keimen die Brandsporen im Frühjahr in der oben angegebenen Weise; ein Pilzfaden dringt in die junge Haferpflanze ein, verzweigt sich und infiziert die Rispenanlage."

Tubeuf erscheint der Sachverhalt „klar und einfach"; die Infektion geht seiner Meinung nach vom Boden aus. Nach Eriksson befinden sich die infizierenden Sporen entweder an oder innerhalb der Spelzfrucht infolge Zerstäubung an den Fruchtständen während der Blütezeit des Hafers; nach Riehm endlich sitzen sie nicht an, sondern ausschließlich innerhalb der Spelzfrucht, also nur zwischen Kern (Karyopse) und Deckspelze bezw. Vorspelze (palea inferior und superior).

Von den drei erwähnten Infektionsmöglichkeiten (Bodeninfektion, Infektion durch außen an der Spelzfrucht befindliche und durch in deren Innerem vorhandene Sporen) scheidet unseres Erachtens die zuerst genannte praktisch, wenn auch nicht ganz, so doch größtenteils aus, wenigstens soweit nicht Hafer auf Hafer angebaut wird. Tubeuf stellt sich den Vorgang offenbar einfacher vor als er ist. Gegen die Bedeutung der Bodeninfektion spricht vor allem die günstige Wirkung des Beizens der Körner mit chemischen Mitteln. Im übrigen kommen wir auf die Bedeutungslosigkeit der Bodeninfektion noch in einem späteren Zusammenhange zurück. Aber auch die etwa außen an der Deckspelze haftenden Sporen dürften im Hinblick auf die Infektion nicht erheblich ins Gewicht fallen.

Um die Frage der Infektion zu klären, wurden in der Versuchswirtschaft Leipzig-Probstheida mehrjährige Versuche gemacht, deren Ausführung Herrn cand. oec. Neumeyer übertragen wurde. In drei aufeinander folgenden Jahren (1920, 1921 und 1922) wurde eine große Zahl von Haferkörnern verschiedener Sorten nach starker Bestäubung mit Flugbrandsporen ausgesät, ohne daß

[1]) Riehm, Die Krankheiten der landw. Kulturpflanzen, 2. Aufl., Berlin 1922, S. 65.

Digitized by Google

aus ihnen kranke Pflanzen in nennenswerten Mengen hervorgegangen wären. Auf die Tatsache, daß die Infektion bespelzter Früchte wirkungslos verläuft, ist offenbar die Ansicht Riehms zurückzuführen, nach welcher ausschließlich die im Spelzeninneren befindlichen Sporen als Krankheitsherd zu betrachten sind. Wenn es zutreffend wäre, daß das Entstehen der Brandpflanzen nur von eingeschlossenen Sporen abhängt, müßte eine künstliche Infektion dann wirksam sein, wenn man die Sporen, dem natürlichen Vorgange entsprechend, in die aufgeklaffte Spelzfrucht streut, oder wenn man sie auf entspelzte Körner schüttet, an deren Haarkleid sie festhaften. Um dies zu ergründen, haben wir im Frühjahr 1922 auf je drei Teilstücken von 1 qm Größe entspelzte, mit Sporenpulver bestäubte Körner von 30 Hafersorten ausgesät. Das Ergebnis ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Die Zahlen beweisen, daß bei gewissen Sorten die Sporeninfektion deutlich, bei anderen weniger deutlich und bei etlichen gar nicht wirksam gewesen ist. Allerdings sind die Ergebnisse auf den einzelnen Teilstücken oft von mangelhafter Übereinstimmung. Der Hafer stand infolge Ungunst der Witterung (Trockenheit in der Jugend) auf allen Teilstücken dünn. Die Übereinstimmung der Ergebnisse wäre zweifellos eine bessere gewesen, wenn wir größere Teilstücke mit einer größeren Anzahl Pflanzen benutzt hätten. Aber wie dem auch sei, die Möglichkeit einer Infektion durch Sporen, welche außen am Haarkleide der nackten Karyopse sitzen, muß als feststehend bezeichnet werden, und die Unterschiede in der Anfälligkeit gewisser Sorten sind sehr charakteristisch. Wir werden die Versuche in den nächstfolgenden Jahren fortsetzen. Sonderbar erscheint es, daß auch solche Sorten trotz der Infektion brandfrei blieben, welche nach unserer Kenntnis von Natur keineswegs flugbrandimmun sind.

Im Anschluß an das Infektionsergebnis wollen wir zunächst zwei Fragen erörtern:

1. Woher kommt es, daß nicht auch solche Sporen infizieren können, welche außen an der Spelzfrucht sitzen?
2. Kann man in dem Vorkommen und Auskeimen von Sporen im Spelzeninneren eine befriedigende und ausreichende Erklärung dafür erblicken, daß der Haferflugbrand oft massenhaft in Feldbeständen auftritt oder nicht?

Die erste Frage kann folgendermaßen beantwortet werden: Eine Keimlingsinfektion ist, wie zweifelsohne feststeht, nur im jüngsten Entwicklungszustande des Keimpflänzchens möglich, und die Ansteckungsgefahr ist meist vorüber, sobald der Hafer aufgelaufen ist. Es bleibt dem Pilz also nur eine kurze Periode für die Infektion übrig, eine erfreuliche Tatsache, die zur Folge hat, daß der Brandgefahr von Natur eine gewisse Grenze gesteckt ist, welche — es sei hier ganz vom Zusammenhange zwischen Infektion und Sortencharakter abgesehen — je nach

Digitized by Google

Sorte	Teilstück Nr.	Zahl der Pflanzen a) gesunde	Zahl der Pflanzen b) brandige	Brandbefall %	Sorte	Teilstück Nr.	Zahl der Pflanzen a) gesunde	Zahl der Pflanzen b) brandige	Brandbefall %
von Lochows Gelb, für schwer. Boden	I	108	0	0	Wirchenblatter XVI	I	94	1	1,1
	II	99	0	0		II	88	1	1,1
	III	110	0	0		III	102	1	1,0
Weibulls Echo	I	79	3	3,8	Pflugs Gelb W	I	118	0	0
	II	96	3	3,1		II	107	0	0
	III	89	4	4,5		III	116	1	0,9
Kirsches Weiß	I	66	1	1,5	Neuprüfung II	I	100	0	0
	II	61	1	1,6		II	89	1	1,1
	III	80	3	3,7		III	106	4	3,8
Brandts Greichen	I	62	5	8,0	Streckenthiner Weiß	I	88	1	1,1
	II	62	3	4,8		II	94	1	1,1
	III	79	3	3,8		III	83	0	0
Neuprüfung I	I	88	3	3,4	Kirsches Gelb	I	131	19	14,5
	II	63	1	1,6		II	116	14	12,1
	III	67	2	3,0		III	128	10	7,8
Friedrichswerther Berg	I	98	0	0	Dietzes Gelb	I	106	16	15,1
	II	105	0	0		II	109	11	10,1
	III	100	1	1		III	104	8	7,7
von Lochows Gelb für leichten Boden	I	128	0	0	H. Mettes Ligowo	I	95	1	1,1
	II	142	0	0		II	101	1	1,0
	III	144	0	0		III	98	0	0
Pflugs Früh	I	106	0	0	von Kalbens Vienauer	I	119	6	5,0
	II	121	0	0		II	112	8	7,1
	III	120	0	0		III	131	3	2,3
Pflugs Gelb	I	105	1	0,9	Edlers Göttinger	I	97	9	9,3
	II	89	0	0		II	106	14	13,2
	III	84	1	1,2		III	102	16	15,7
Mahndorfer	I	134	1	0,7	Lüneburger Kley aus Edstorf	I	105	8	7,6
	II	121	1	0,8		II	105	9	8,6
	III	118	1	0,8		III	95	3	3,2
Neuprüfung III	I	88	0	0	Neuprüfung IV	I	96	3	3,1
	II	89	0	0		II	101	2	2,0
	III	120	0	0		III	97	2	2,1
Jägers Duppauer	I	90	11	12,2	Dippes Überwinder	I	87	12	13,8
	II	68	10	14,7		II	73	10	13,5
	III	91	14	15,5		III	81	8	9,9
Strubes Schlanstedter	I	84	16	19,0	Neuprüfung V	I	76	16	20,9
	II	84	4	4,7		II	90	13	14,4
	III	89	23	25,8		III	82	14	17,1
Wirchenblatter III	I	91	19	20,9	Carstens III	I	78	17	21,8
	II	104	28	26,9		II	96	18	18,7
	III	102	27	26,5		III	78	15	19,2
Lüneburger Kley (Bornsen)	I	89	3	2,3	Neuprüfung VI	I	72	5	6,9
	II	109	12	11,0		II	84	6	7,1
	III	91	4	4,4		III	79	4	5,1

Digitized by Google

Wachstumsgeschwindigkeit infolge von Witterung, Bodenzustand usw. eine engere oder weitere sein kann. In diesem Zusammenhange dürfte es ganz erklärlich sein, weshalb die künstliche Infektion nur bei entspelzten Haferkörnern wirksam ist. Aus der entspelzten Frucht entwickelt sich der Keimling des Hafers *ohne Umweg*, und sobald er die Fruchthüllen durchbrochen hat, kann die Infektion, d. h. das Hineinwachsen des Pilzmyzels in den Blattkeim, unverzüglich vor sich gehen. Anders verhält sich dieser Vorgang bei der von Spelzen umgebenen Frucht. Hier kann der Keimling erst dann infiziert werden, wenn er durch die Spelze hindurchgetreten ist, d. h. wenn er den etwa 1 cm langen Weg zwischen Spelze und Kern zurückgelegt hat, denn normalerweise wächst der Blattkeim beim Hafer innerhalb des Spelzengehäuses bis zur Spelzenspitze, um dort erst nach außen zu dringen. Ein Haferkorn gilt daher im Gegensatz zu Roggen und Weizen erst dann als gekeimt, wenn der Blattkeim *sichtbar* wird, nicht bereits wenn er das Perikarp der Karyopse durchbrochen hat. Eine Infektion seitens der außen am Spelzengehäuse etwa haftenden Sporen wäre somit erst von dem Zeitpunkte an möglich, nach welchem der Blattkeim die Spelzenspitze verlassen hat, und in diesem Wachstumszustande ist er nicht mehr so zart und so anfällig wie zur Zeit des Hervorbrechens aus der Umhüllung des Kernes. In der Natur vergehen meist mehrere Tage, bei tiefer Temperatur nach der Aussaat unter Umständen Wochen, bis der aus der Karyopse herausgetretene Blattkeim die Spelzenspitze verläßt und der Ansteckung durch den Brandpilz zugänglich wird. Weiterhin ist zu beachten, daß an der Spelzfrucht befindliche Sporen, soweit sie nicht zufällig an der Spitze sitzen, kaum imstande sind, so lange Pilzfäden auszubilden, wie zur Erreichung und zum Angriff des Keimlings notwendig sind. M. a. W.: die etwa auskeimenden Sporen können ihr Ziel nur in seltenen Fällen erreichen. Ungleich günstiger sind diejenigen Sporen gestellt, welche sich im Spelzeninneren befinden. Ihr Myzel kann sich *sogleich beim Hervortreten des zarten Keimlings* aus der Fruchthülle diesem eng anschmiegen. Es hat somit, von außen her bestens geschützt durch die kräftigen Spelzenwände, unvergleichlich günstigere Infektionsmöglichkeiten. In diesem Zusammenhange erklärt es sich auch, weshalb *Bodeninfektionen* im Gegensatz zu der erwähnten Ansicht *Tubeufs* so gut wie ganz wirkungslos sein müssen. Im Boden befindliche Sporen sind im Hinblick auf die Infektionsmöglichkeit kaum so gut gestellt wie die etwa außen an der Spelzfrucht haftenden. Ihr Myzel kann, soweit es den Keimling überhaupt erreicht, erst dann infizieren, wenn der Blattkeim einige Tage alt, d. h. aus der Spelzenspitze herausgewachsen ist.

Viel schwieriger ist die Beantwortung der *zweiten Frage*, ob die während des Blühens des Hafers durch Verstäubung in das Spelzeninnere gelangenden Sporen den *alleinigen Krankheitsherd* bilden können. Uns will dies *nicht* so scheinen. Dagegen spricht, daß bei unseren Versuchen mit entspelzten Körnern trotz stärkster Infektion der prozentische Brandbefall verhältnismäßig gering ge-

Digitized by Google

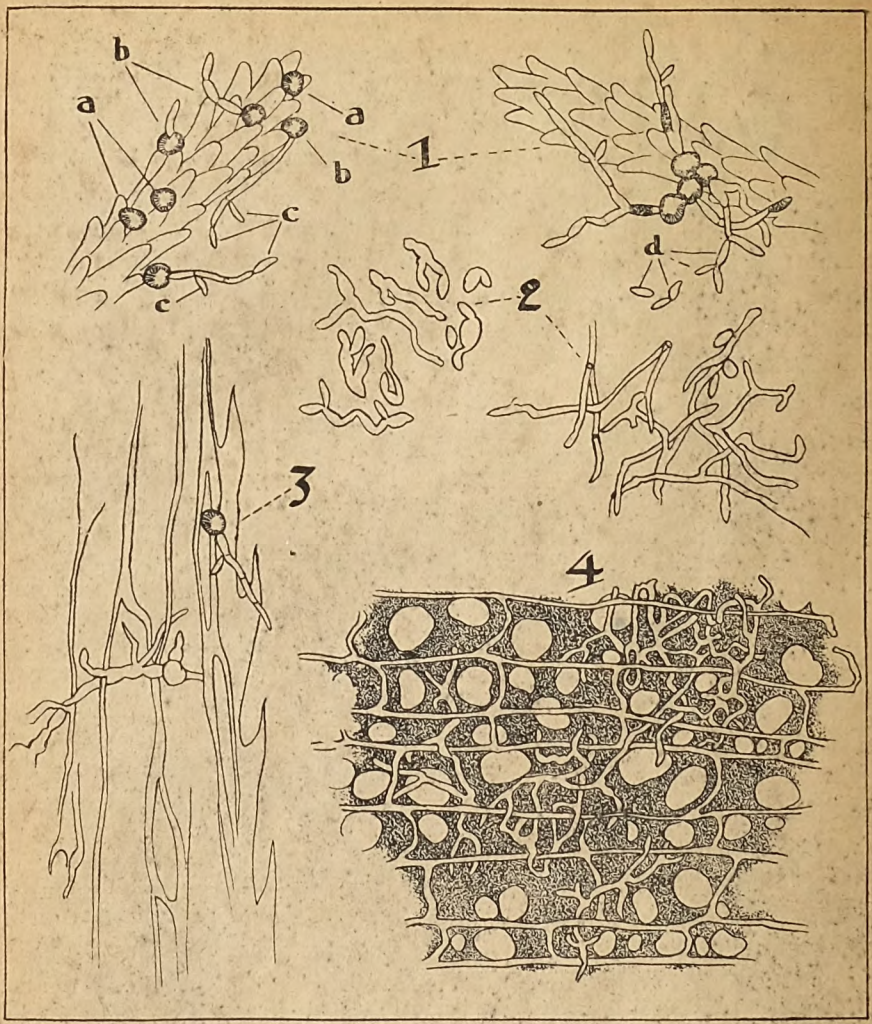


Abb. 1. Zwei Narbenäste einer mit Flugbrandsporen infizierten Haferblüte.
a) Sporen ungekeimt, b) Sporen zum Promyzel ausgekeimt, c) Am Promyzel befindliche Primärkonidien, d) Durch hefeartige Sprossung aus den Primärkonidien hervorgegangene Sekundär- oder Sproßkonidien.

Abb. 2. Flugbrandmyzel, beim Absterben der Narbenäste aus den Sproßkonidien entstanden.

Abb. 3. Die aus langgestreckten, zarten Zellen bestehende Innenepidermis der äußeren Deckspelze vom Myzel des Brandpilzes durchwachsen.

Abb. 4. Das brillenförmige Parenchymgewebe der äußeren Deckspelze vom Myzel des Flugbrandpilzes durchwuchert. Dieses ist in den Zustand eines Dauermyzels übergegangen. Die langgestreckten Zellen des Bildes sind gleichbedeutend mit der in Abb. 3 dargestellten Innenepidermis, welche, der Parenchymschicht unmittelbar aufliegend, durch diese mikroskopisch hindurchschimmert.

Digitized by Google

wesen ist[1]). Berücksichtigt man, daß in der Natur bis auf ganz vereinzelte Fälle eine unvergleichlich schwächere Infektion stattzufinden pflegt, so ergibt sich, daß das oft massenhafte Auftreten des Brandes im Haferfelde einzig und allein auf Grund der geschilderten Keimlingsinfektion nicht zur vollen Befriedigung erklärt werden kann.

Um die Verhältnisse klar zu durchschauen, hatte Herr cand. Neumeyer auf meine Veranlassung im Sommer dieses Jahres eine große Anzahl von Haferblüten verschiedener, von Natur nicht flugbrandimmuner Hafersorten mit frischen Sporen künstlich bestäubt, soweit möglich, während die Blüten an den Nachmittagsstunden mit offenen Spelzen blühten. Im Gegensatz zu analogen Versuchen Brefelds, der die Blüten künstlich geöffnet, dabei beschädigt hat und daher fast gar keinen Kornansatz nach der Infektion erzielte[2]), sind uns die Infektionen ziemlich leicht und erfolgreich gelungen. Die Mehrzahl der Sporen fiel, soweit die Blüten aufgespreizt waren, auf die herausragenden Narben. Aber auch dann, wenn die Infektion kurz vor oder kurz nach dem Blühvorgange bewerkstelligt wird, sind es die Narbenäste, welche den weitaus größten Teil des Sporenpulvers auffangen und welche ihn wegen ihrer Klebrigkeit festhalten.

Von den mit Sporen bestäubten Blüten untersuchten wir einen Teil kurz nach der Sporenübertragung, einen anderen Teil während und nach dem Blühverlauf und während der Kornentwickelung. Die Wirkung der Infektion wurde demnach ständig beobachtet, bis die Körner reif waren.

Was uns bei unseren mikroskopischen Untersuchungen bereits an dem auf die Sporenübertragung folgenden Tage zu unserer Überraschung auffiel, war ein fast vollzähliges Auskeimen der Sporen auf den Narbenästen. Die Sporenkeimung begann bei feuchtwarmer Witterung schon vor Ablauf eines Tages, nach etwa 15—20 Stunden, und bereits nach mehreren Tagen belief sie sich schätzungsweise auf mindestens 90 %. Ungekeimt gebliebene Sporen fanden sich nur noch vereinzelt.

Es bildeten sich auf der klebrigen Narbe, offenbar begünstigt durch das Narbensekret, normale, manchmal etwas verlängerte Promyzelien mit daran befindlichen Konidien, aus welchen alsbald (je nach Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur schneller oder langsamer) infolge hefeartiger Sprossung elliptische Sekundär- oder Sproßkonidien hervorgingen, welche teils an den Narbenästen hängen blieben, teils infolge Berührung der Narbe mit der inneren Spelzenwandung an dieser zu finden waren; siehe Abbildung.

[1]) Wenn man z. B. Weizenkörner aussät, die mit Steinbrandsporen künstlich bestäubt worden waren, erhält man bei vielen Sorten einen Brandbefall von mehr als 90%. Auch hier kommen, je nach den äußeren Wachstumsbedingungen und dem Sortencharakter große Unterschiede vor. Im Durchschnitt ist der Brandbefall aber unvergleichlich größer als beim Hafer, wenn man künstlich infiziert.

[2]) Brefeld a. a. O. Heft XIII, 1905, S. 47.

Digitized by Google

Nachdem die Narbenäste vertrocknet oder im Vertrocknen begriffen waren, bildeten sich aus den Sproßkonidien Myzelfäden, welche sich an der Innenwandung der Deckspelzen festsetzten und in deren Parenchymschicht deutlich nachweisbar waren; siehe Abbildung. Diese Schicht liegt unmittelbar unter der sehr schwach ausgebildeten inneren Epidermis der Spelze; sie läßt sich mit dem Messer leicht abschaben und mikroskopisch untersuchen. Der Nachweis des Flugbrandmyzels im Inneren des Spelzenparenchyms bereitete insofern größere Schwierigkeiten, als sich Brandmyzel nicht mit Sicherheit vom Myzel anderer Pilze unterscheiden läßt. Es könnte somit eingewendet werden, daß das im Parenchym gefundene Pilzgewebe möglicherweise kein Brandmyzel sei, sondern von Schimmelpilzen usw. herrühren könne. Das ist jedoch im vorliegenden Falle nicht möglich, weil nicht infizierte Haferfrüchte dieses Myzel nicht aufwiesen, soviel Körner auch in dieser Richtung vergleichsweise untersucht wurden. Um sicher zu gehen, daß das Myzel nicht verwechselt wurde, haben wir, wie schon erwähnt, unsere Untersuchungen auf alle Wachstumsphasen ausgedehnt. Auf diese Weise konnte der Übergang des Myzels aus den Sproßkonidien in das Spelzenparenchym mit Sicherheit nachgewiesen werden. Übrigens ist es ja ganz naheliegend, daß sich das Myzel in der Nachbarschaft seiner Bildungsstätte festsetzt, wenn es nicht in den Fruchtknoten eindringt, wie beim Gersten- und Weizenflugbrande. Und das geschieht tatsächlich nicht.

Blüteninfektion im Sinne Brefelds haben wir in keinem einzigen Falle feststellen können. Auch an, in oder unter der Oberhaut des Fruchtknotens bezw. des reifenden oder des ausgereiften Korns war in keinem Falle Myzel vom Flugbrandpilz zu erblicken. Stets fand es sich, wie gesagt, im Spelzenparenchym und hier bei jedem infizierten Korn, offenbar ein Dauermyzel darstellend, das sich zu gegebener Zeit entwickeln kann.

Nicht sämtliche Sproßkonidien haben Myzelfäden ausgebildet. Etliche von ihnen sind vielmehr unentwickelt geblieben, wohl um erst im Frühjahr nach Vollendung einer Ruheperiode im feuchten Erdreich (d. h. nach der Aussaat der Körner) auszukeimen. Vielleicht verhält es sich aber auch so, daß die ungekeimt gebliebenen Hefekonidien von Natur keimungsunfähig waren, eine wohl kaum zutreffende Annahme, die sich einstweilen noch nicht hat nachprüfen lassen.

Neben den gekeimten Sporen, den gebildeten Promyzelien, den Konidien, Sproßkonidien und dem aus diesen entstandenen Myzel fanden sich als Folge der künstlichen Infektion noch die bereits erwähnten, vereinzelten, ungekeimt gebliebenen Sporen im Spelzengehäuse der ausgereiften Körner vor. Es besteht die Möglichkeit, daß diese Sporen entsprechend den ungekeimt gebliebenen Sproßkonidien erst im folgenden Frühjahr, nach der Aussaat der Körner, zur Entwickelung gelangen und zur Infektion beitragen. Eine große praktische Bedeutung dürfte nach unseren Befunden jedoch dieser Art der Pilzinfektion schwerlich beizumessen sein, zumal die Anzahl der ungekeimten Sporen im Verhältnis zu den Sproß

Digitized by Google

konidien und auch zu dem üppig wuchernden Parenchymmyzel nicht groß ist. Immerhin kann die Möglichkeit einer Infektion seitens der erwähnten Sporen nicht ganz abgestritten werden.

Es sind somit drei Infektionswege vorhanden:

1. die Infektion durch die zuletzt genannten, auf den Narben bezw. in den Blüten nicht zum Auskeimen gelangten Sporen,
2. die Infektion durch ruhende Konidien und Sproßkonidien, welche das Promyzel der Sporen nach ihrer Auskeimung auf oder nächst bei den Narbenästen geliefert hat,
3. die Infektion durch das Dauermyzel in der parenchymatischen Schicht der Spelzenwände.

Alles deutet darauf hin, daß die unmittelbare Sporeninfektion, welche man neuerdings als die allein in Frage kommende betrachtet, wie angedeutet, vom praktischen Standpunkte aus nur unbedeutend sein kann, schon deshalb, weil die große Mehrzahl der Sporen alsbald nach Berührung der Narbe auskeimt. Von den nicht gleich keimenden Sporen dürfte der größte Teil von Natur keimungsunfähig sein. Nun kommt es allerdings vor, daß vereinzelte Sporen, während der Hafer mit offenen Spelzen blüht, gleich auf den Grund der Blüte (Fruchtknoten) fallen. Dort können sie unter Umständen keimungsunfähig liegen bleiben, soweit sie eben nicht vom Sekret der Narbe beeinflußt werden. Diese, von Natur wohl keimfähigen, aber nicht sogleich keimenden Sporen sind es, welche hin und wieder die Infektion des Hafers bewirken können. Aber wir wiederholen, daß solche Fälle selten sind.

Es kann so gut wie sicher angenommen werden, daß das Dauermyzel des Spelzenparenchyms den wichtigsten Infektionsherd bildet. Wenn es für die Verbreitung des Pilzes nicht von Bedeutung wäre, würde es wohl nicht in so großem Umfange gebildet werden. Der experimentelle Nachweis für das Hineinwachsen des Parenchymmyzels in den Keimling des Hafers muß späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Hierbei werden wir u. a. dergestalt vorgehen, daß Haferkörner aus künstlich infizierten Blüten teils bespelzt, teils entspelzt ausgesät werden. Wenn unsere Annahme zutrifft, müssen aus den bespelzten Körnern vorwiegend brandkranke, aus den entspelzten Körnern trotz der Infektion vorwiegend gesunde Haferpflanzen hervorgehen, denn durch das Entspelzen der Körner würde der vermeintliche Krankheitsherd in Gestalt des Spelzenparenchyms ja beseitigt sein.

Die Infektion des Hafers durch den Flugbrand ist demnach keine Blüteninfektion im Sinne Brefelds — das steht mit Sicherheit fest —, aber auch keine gewöhnliche Keimlingsinfektion, wie man bisher allgemein annahm. Tatsächlich wird zwar die Blüte im wahrsten Sinne des Wortes infiziert, doch wandert das sich nach der Sporenkeimung bildende Myzel anstatt in den Fruchtknoten, in die Kornperipherie, welche es an gewisser Stelle durchwuchert.

Digitized by Google

Wir wollen diesen Vorgang als „äußere Blüteninfektion mit sich anschließender Keimlingsinfektion" bezeichnen und gern zugeben, daß diese Benennung nicht so kurz und bündig ist wie wünschenswert. Die Blüteninfektion im Brefeldschen Sinne würde demnach als „innere", oder wegen des Fortfalles der Keimlingsinfektion auch als „alleinige Blüteninfektion", am besten aber wohl als „Blüteninfektion im Sinne Brefelds" zu bezeichnen sein.

Es sei noch mitgeteilt, daß das Auskeimen unserer frischen Haferflugbrandsporen auf keinem Substrat annähernd so gut und rasch gelang wie auf dem Safte der Narbe. Offenbar besteht eine natürliche Anpassung der Sporenkeimung an die übrige Narbensubstanz. Übrigens vermögen nicht nur die Narbenäste der Haferblüte die Sporenkeimung in kurzer Zeit zu bewirken; der in den Narben von Blüten anderer Arten und fremder Gattungen befindliche Saft wirkt ganz ähnlich. Z. B. gelangten frische Sporen, die wir auf die Blüten der Zottelwicke (Vicia villosa) streuten, ebenfalls in kurzer Zeit zur Keimung, während sie auf Wasser nur sehr spärlich keimten.

Oft sah man auch gekeimte Sporen an der inneren Spelzenwand haften. In diesen Fällen ist es aber auch das Narbensekret gewesen, das die Keimung infolge seiner Ausbreitung im Blüteninneren durch Ausspreitzung der Narbenäste bewirkt hat.

Was die Bekämpfung des Haferflugbrandes anbelangt, so sprechen unsere Versuchsergebnisse keineswegs gegen die — übrigens ja völlig erprobte — Wirkung der bekannten Beizmittel. Der Infektionsherd liegt in der Peripherie der Spelzfrucht und muß deshalb von der Beizlösung beeinflußt werden können. Im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung besteht nur der Unterschied, daß es im wesentlichen nicht die Sporen des Pilzes sind, welche die Beize vernichten muß, sondern, wie es scheint, das Dauermyzel im Spelzenparenchym und wohl auch noch Sproßkonidien, welche das Promyzel abgeschnürt hat. Konidien und Dauermyzel beginnen sich offenbar nach der Aussaat der infizierten Haferkörner im feuchten Boden zu entwickeln und die Keimlingsinfektion zu bewirken.

Für denjenigen, welcher Beizversuche gegen den Flugbrand des Hafers anstellen will, sind unsere Ergebnisse ganz besonders lehrreich. Sie beweisen, daß die fungizide Kraft eines Beizmittels nicht an der Standhaftigkeit der Spore dem Beizmittel gegenüber gemessen werden kann. Da nun aber der Einfluß beizender Stoffe auf die Konidien im Spelzeninneren und besonders auf das Dauermyzel des Spelzenparenchyms im Laboratorium sehr schwer nachweisbar ist, kann nur der Feldversuch über die fungizide Kraft eines Beizmittels entscheiden, eine Tatsache, die als solche wohl nicht unbekannt ist, durch unsere Versuche indessen völlig erklärt wird. Ganz ähnlich verhält es sich, wie nebenbei bemerkt sei, bezüglich der Streifenkrankheit der Gerste (Helminthosporium gramineum Rabenh.). Auch hier ist nur das Ergebnis des prak-

Digitized by Google

tischen Feldversuches als beweisend zu betrachten, wie unsere demnächst zur Veröffentlichung gelangenden Versuche gezeitigt haben.

Kurz zusammengefaßt lautet das Ergebnis unserer Haferflugbrandversuche folgendermaßen:

1. Die Flugbrandsporen gelangen während des Blühens des Hafers durch den Wind in die geöffneten Blüten benachbarter Haferpflanzen.
2. Auf den Narbenästen keimen sie fast restlos unverzüglich zum Promyzel aus, von dessen Konidien infolge hefeartiger Sprossung zahlreiche Sekundär- oder Sproßkonidien abgeschnürt werden.
3. Aus den Konidien bezw. Sproßkonidien bildet sich beim Vertrocknen der Narbe ein Myzel, das sich im Spelzeninneren, nämlich in der Parenchymschicht der Deckspelzen einnistet und diese an vielen Stellen durchwuchert. Dieses Pilzgewebe verrichtet offenbar die Funktion eines Dauermyzels.
4. Die vorherrschende Meinung, nach welcher die Sporen zwischen Spelze und Karyopse sitzen bleiben, um im Frühjahr nach der Aussaat der betreffenden Haferkörner gleichzeitig mit diesen zu keimen, ist zwar nicht als irrig schlankweg abzulehnen, doch kann die Sporenkeimung im Frühjahr praktisch nicht erheblich ins Gewicht fallen, weil infolge der starken Sporenkeimung auf den Narben zur Aussaatzeit des Hafers nur noch verhältnismäßig sehr wenig ungekeimte, aber noch keimungsfähige Sporen innerhalb der Haferspelzfrüchte vorhanden sind.
5. Wenngleich experimentelle Prüfungsergebnisse zur Zeit noch nicht vorliegen, kann doch mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß als eigentlicher Krankheitsherd das genannte Dauermyzel des Spelzenparenchyms und auch die ungekeimt gebliebenen, als Dauerform anzusehenden Sproßkonidien anzusprechen sind.
6. Es handelt sich beim Haferflugbrande demnach um eine Blüteninfektion, jedoch nicht um eine solche im Sinne Brefelds, sondern um eine „äußere Blüteninfektion mit sich anschließender Keimlingsinfektion", denn es wird nicht der Fruchtknoten vom Myzel durchwuchert, sondern die Peripherie der Spelzfrucht. Von hier aus dringt das Myzel von außen her in den jungen Haferkeimling ein.
7. Beim Beizen des Hafers gegen Flugbrand gilt es weniger, die Sporen des Pilzes abzutöten, als die aus ihnen während und nach dem Blühen in den durch Wind infizierten Blüten auf Umwegen entstandenen Konidien und Dauermyzelien des Spelzenparenchyms.
8. Die fungizide Wirkung chemischer Beizmittel läßt sich nicht an der Widerstandsfähigkeit der Sporen dem Beizstoff gegenüber erproben, sondern nur auf Grund praktischer Feldversuche mit Haferkörnern, die aus künstlich infizierten Blüten hervorgegangen sind, weil die Sporen entgegen der

Digitized by Google

bisherigen Annahme nicht derjenige Teil des Brandpilzes sind, den das betreffende Beizmittel abtöten muß, um das Auftreten des Brandes zu verhindern.

Zum 50jährigen Bestehen der Höheren Staatlichen Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh.

Von Studienrat Löckermann, Geisenheim.

Am 19. Oktober dieses Jahres sind 50 Jahre vergangen, seitdem die Höhere Staatliche Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim am Rhein ihre Pforten eröffnet hat. Selten wohl ist einer derartigen Anstalt eine glanzvollere Entwicklung beschieden gewesen als der Geisenheimer. Beigetragen haben hierzu besonders drei Umstände: die ausgezeichnete Lage derselben in einem der gesegnetsten Teile unseres Vaterlandes an den Ufern des Rheins, die überaus weitherzige, nie versagende Unterstützung der Staatsregierung und das gütige Geschick, das der Anstalt eine ganze Reihe von Männern schenkte, die ihr durch Tatkraft, Umsicht und Wissen zu der führenden Rolle verhalfen, zu der sie sich im Laufe der Jahre emporgearbeitet hat. Neben dem eigentlichen Gründer der Anstalt, dem verstorbenen Freiherrn von Lade, auf dessen Anregung König Wilhelm I. im Jahre 1866 den damaligen Landwirtschaftsminister von Selchow mit Vorarbeiten für die Gründung der Anstalt betraute, seien von früheren Leitern und Lehrern besonders genannt der langjährige Direktor, Landesökonomierat Rudolf Goethe und dessen Nachfolger Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Julius Wortmann, sowie die Professoren Dr. H. Müller-Thurgau, Geh. Reg.-Rat Dr. Moritz, Geh. Reg.-Rat Dr. P. Kulisch, Geh. Reg.-Rat Dr. R. Aderhold, Dr. J. Dewitz, Verwaltungsdirektor Seeligmüller, Weinbaudirektor Fr. Zweifler, Landesökonomierat R. Mertens und Obergärtner N. Baumann.

Der leitende Gedanke bei der Gründung der Anstalt war, nachdem im Osten der Monarchie 1868 zur Entwicklung des heimischen Obst- und Gartenbaus das Pomologische Institut zu Proskau (O.-Schl.) eingerichtet war, nun auch im Westen eine gleiche Anstalt zu errichten. Da aber auch die wirtschaftliche Bedeutung des Weinbaus, der schon damals von pflanzlichen und tierischen Schädlingen aller Art ernstlich bedroht wurde und zudem in den Methoden seiner Kultur sowohl wie in jener der Kellerwirtschaft der rationellen Durchdringung noch fast ganz entbehrte, eine nachhaltige Förderung dringend erheischte, so wurde der zu gründenden Anstalt auch die Erfüllung dieser Aufgabe gleichzeitig zugedacht. So fiel die Wahl des Ortes auf Geisenheim.

Digitized by Google

Geisenheim ist ein am südlichen Abhang des Taunusgebirges, etwa 3 km östlich Rüdesheim gelegenes anmutiges Landstädtchen von etwa 4000 Einwohnern und gehört zum Reg.-Bez. Wiesbaden der Provinz Hessen-Nassau. Die unvergleichlich günstige klimatische Lage Geisenheims, inmitten des von der Natur so überreich gesegneten Rheingaus, am rechten Ufer des hier etwa 800 m breiten Rheinstromes und gegen die rauhen Nord- und Nordostwinde durch die hier Niederwald genannten westlichen Ausläufer des Taunus geschützt, hat im Verein mit ausgezeichneten Bodenverhältnissen schon von Alters her Geisenheim einen Weltruf verschafft; liefert es doch einen Wein, dessen Qualität dem Rheingauer Wein von jeher unbestritten den ersten Rang unter allen Weinen der Erde sicherte und ein Obst, dessen edler Charakter dem Rheingauer Tafelobst weithin Bewunderer und Liebhaber schuf. So erfüllte Geisenheim von vornherein die günstigsten klimatischen Voraussetzungen für die Kulturen, für deren Förderung die junge Anstalt berufen war.

Der Name dieser inzwischen zu einem Institut von internationaler Bedeutung entwickelten Anstalt deckt ihr eigentliches Wesen nicht völlig. Denn wiewohl dieselbe ursprünglich lediglich als Wein- und Obstbauschule gegründet war, hat sie sich im Laufe der Zeit zu einer Lehr- und Forschungsstätte zugleich entwickelt, deren Bestimmung es ist, einerseits das, was praktisch erprobt und wissenschaftlich begründet ist, durch Wort und Schrift zu verbreiten und zu lehren, andererseits aber auch durch eigene wissenschaftliche Forschungen und praktische Versuche den gesamten Wein-, Obst- und Gartenbau auf eine technisch immer vollkommenere und rationellere Grundlage zu stellen.

Um ihren Aufgaben gerecht werden zu können, ist die Geisenheimer Lehranstalt in eine Reihe von wissenschaftlichen Stationen und praktischen Betrieben dezentralisiert, die aber innerlich als ein zusammenhängendes Ganzes durch den Anstaltsdirektor, seit 1921 Prof. Dr. Muth, geleitet werden. Gerade in dieser Dezentralisation und in der dadurch bedingten Selbständigkeit der einzelnen Betriebe dürfte ein wesentlicher Faktor der Erfolge liegen, auf welche die Anstalt heute zurückblicken kann.

In ihrer inneren Organisation gliedert sich die Geisenheimer Lehranstalt in zwei Hauptabteilungen, eine wissenschaftliche und eine technische, deren einzelne Unterabteilungen aber naturgemäß vielfach ineinander übergreifen und sich gegenseitig ergänzen. Die erstere Abteilung wird gebildet aus den wissenschaftlichen Versuchsstationen für Pflanzenphysiologie, für Pflanzenpathologie und für Weinchemie, die Spezialforschern auf diesen Gebieten unterstellt sind. Angegliedert sind eine Rebenveredelungsstation, eine Hefenreinzuchtstation und eine meteorologische Station zweiter Ordnung. Die technische Hauptabteilung zerfällt in acht Unterabteilungen, nämlich je eine für Gartenbau und Pflanzenkulturen, für Gartenkunst und -technik, für Obstbau, für Gemüsebau, für Obst- und Gemüse-Verwertung, für Weinbau, für Kellerwirtschaft und für Rebenveredlung. Auch

Digitized by Google

diese Unterabteilungen sind, ihrerseits ebenfalls selbständig, besonderen technischen Leitern unterstellt. Im Hinblick auf die neuerdings besonders wichtige wirtschaftliche Bedeutung der Obst- und Gemüseverwertung ist eine eigene planmäßige Stelle für die Leitung der neu eingerichteten und mit allen Maschinen und Geräten der Neuzeit ausgestattete Obst- und Gemüseverwertungsstation bewilligt worden, deren Inhaber sich besonders auch mit der wissenschaftlichen Erforschung aller hier einschlägigen Fragen zu befassen haben wird. Um das Wurzelleben unserer Kulturpflanzen unter natürlichen Bedingungen das ganze Jahr hindurch beobachten und verfolgen zu können, ist im Anschluß an die physiologische Station ein besonderes Wurzelhaus errichtet worden nach dem Vorbilde, das Prof. Noll in Poppelsdorf gegeben hat. Manche wichtigen und auch für die Praxis wertvollen Beobachtungen über das Wachstum und Verhalten der Wurzeln der verschiedenen Kulturgewächse konnten in diesem Hause bereits gewonnen werden.

Zur Durchführung ihrer Arbeiten sind den Versuchsstationen z. Zt. 4 (bis zum Kriege 7) wissenschaftliche Assistenten nebst dem technischen Hilfspersonal beigegeben, den praktischen Betrieben dagegen 2 technische Assistenten, 5 Anstaltsgärtner, 1 Weinbergverwalter, 1 Weinbergvogt und 1 Kellermeister, sowie 5 Fuhrleute, 58 ständige Arbeiter und 40 nicht ständige Arbeiterinnen. Für die Zwecke der Durchführung der Reblausbekämpfung ist der Anstalt ein besonderer Weinbausachverständiger zugeteilt. Für die Erledigung der Verwaltungsgeschäfte stehen dem Anstaltsdirektor das Hauptbüro mit einem Rendanten als Bürovorsteher, 2 Bürobeamten und 5 Bürogehilfinnen, 5 Institutsdiener, sowie ein Materialienverwalter zur Verfügung. Letzterem sind noch 1 Elektrotechniker, 1 Schlosser und 1 Schreiner unterstellt, um die laufenden Reparaturen in den verschiedenen Betrieben schnell und sachgemäß durchführen zu können. Da für den Unterricht außer dem Direktor 5 wissenschaftliche Lehrer, 4 Fachlehrer und 5 Hilfslehrer zur Verfügung stehen, beläuft sich das ständige Gesamtpersonal der Geisenheimer Lehranstalt auf 112 Köpfe, zu denen im Sommer und Herbst noch etwa 40 nichtständige Arbeiterinnen hinzutreten.

Die unterrichtliche Tätigkeit der Anstalt erstreckt sich auf die regelmäßigen Lehrgänge und eine Reihe von periodischen Kursen.

Die regelmäßigen Lehrgänge zerfallen in die einjährigen niederen Lehrgänge für Obst- und Gartenbauschüler, bezw. Obst- und Weinbauschüler, sowie in die zweijährigen höheren Lehrgänge für Weinbauhörer, Obstbauhörer und Gartenbauhörer. Letzterer ist noch wieder getrennt in Sonderlehrgänge für Gartenbauer und Gartentechniker (-künstler).

Die niederen Schülerlehrgänge geben solchen jungen Leuten, die sich dem Obst- und Weinbau, bezw. dem Obst- und Gartenbau widmen wollen, Gelegenheit, sich in einem Jahreslehrgang die für einen rationellen Betrieb erforderlichen theoretischen und vornehmlich praktischen Kenntnisse anzueignen. In erster Linie

Digitized by Google

kommen diese Lehrgänge daher für die Söhne von kleineren und mittleren Besitzern in Betracht, sowie für die Ausbildung künftiger Gärtnergehilfen, Winzer, Verwalter, Küfer usw.

Als Aufnahmebedingungen für diese Schülerlehrgänge gelten die Nachweise des abgeschlossenen Besuches der Volksschule und einer mindestens 4jährigen praktischen Lehrzeit (bis zum 1. März 1923 genügen noch mindestens 3 Jahre). Obst- und Gartenbauschüler sollten hiervon zweckmäßig mindestens 1 Jahr in einer Handelsgärtnerei und 1 Jahr in einer Baumschule abgeleistet haben. Bei der Aufnahme bevorzugt werden solche jungen Leute, die ein Zeugnis über das Bestehen der praktischen Lehrlingsprüfung vor einer Kommission der Landwirtschaftskammern vorlegen können.

Die Absolvierung der höheren zweijährigen Lehrgänge, für die als Aufnahmebedingungen neben der gleichen praktischen Vorbildung wie bei den Schülern noch der Nachweis der Reife für die Obersekunda eines Gymnasiums oder Realgymnasiums oder einer dieser entsprechenden Vorbildung gelten (für Damen genügt auch das Reifezeugnis einer 10-klassigen höheren Töchterschule) bezweckt die Ausbildung ihrer Teilnehmer vorzugsweise zu Fachlehrern an Gärtnerlehranstalten, Wein- und Obstbauschulen, zu Wanderlehrern, Technikern, Verwaltern größerer Betriebe und Güter, Leitern von städtischen Garten- und Friedhofsverwaltungen und ähnlichen Stellungen. Daher streben die Hörerlehrgänge als Endziel an, bei ihren Teilnehmern an Stelle des reinen Empirismus die bewußte, wohl durchdachte Arbeit treten zu lassen, wie sie nur von einer entsprechenden wissenschaftlichen Vorbildung getragen werden kann.

Zu diesem Zwecke wird in diesen Hörerlehrgängen, die im ersten Jahre nur wenig von den Schülerlehrgängen abweichen, im zweiten Jahre das in dem ersten Erlernte in den technisch-praktischen Fächern wesentlich vertieft und durch praktische Übungen erweitert, sowie auch den naturwissenschaftlichen Disziplinen des theoretischen Unterrichts eine größere Ausdehnung in wissenschaftlicher Form gegeben. Am Schlusse des zweiten Jahres haben sich die Teilnehmer einer mehrtägigen schriftlichen und mündlichen Prüfung zu unterziehen, deren Bestehen die Grundlage für das Abgangszeugnis mit der Berechtigung zur Führung des Titels als Weinbau-, Obstbau-, bezw. Gartentechniker bildet. Außerdem ist den Absolventen der Hörer-Lehrgänge die Möglichkeit gegeben, sich der staatlichen Fachprüfung für Gartenbau-, Obst- oder Weinbautechniker zu unterziehen (früher „staatliche Obergärtnerprüfung"), sofern sie eine mindestens 7-jährige praktische Tätigkeit nachweisen können, von denen mindestens 3 Jahre *nach* der Abgangsprüfung zurückgelegt sein müssen. Denjenigen Prüflingen, die die Prüfung bestehen, wird durch ein staatliches Diplom die Berechtigung zur Führung des Prädikates „staatlich diplomierter Weinbau-, bezw. Obstbau-, bezw. Gartenbauinspektor" zuerkannt. Sofern endlich Stellungen als Fachlehrer an staatlichen Wein-, Obst- und Gartenbauschulen oder im Dienste der Landwirtschaftskammern

Digitized by Google

angestrebt werden, so ist den Absolventen der Hörerlehrgänge noch Gelegenheit gegeben, außer dieser staatlichen Diplomprüfung noch ein 5. Semester an einer der drei höheren Lehranstalten Dahlem, Geisenheim oder Proskau — für welche die gleichen Bestimmungen für diese Prüfungen gelten — zu absolvieren und dann in der Diplomprüfung auch die Lehrbefähigung ausdrücklich nachzuweisen. Dieses pädagogische Seminar-Semester soll einerseits dazu dienen, dem Kandidaten noch eine breitere Basis für sein gesamtes Fachwissen zu vermitteln, andererseits soll es denselben aber auch mit den allgemeinen Aufgaben der Unterrichts- und Erziehungslehre bekannt machen und ihn hierdurch, sowie durch Darbietung vorbildlichen Unterrichtes und durch Anleitung zu eigenen unterrichtlichen Versuchen für die Wirksamkeit als Lehrer befähigen.

Der theoretische Unterricht an der Geisenheimer Lehranstalt erstreckt sich in beiden Lehrgängen auf die technischen Fächer des Obst- und Gemüsebaus einschl. Obstverwertung, des gesamten Gartenbaus, einschl. Blumenbinderei und Dekoration bezw. an dessen Stelle des Weinbaus und der Kellerwirtschaft, sowie Landwirtschaft, Bienenzucht, Feldmessen und Nivellieren. Von den begründenden Fächern wird in beiden Lehrgängen Bodenkunde und Düngerlehre ausführlich behandelt, die Botanik, Chemie und Mineralogie dagegen im einjährigen Kursus nur in ihren Grundzügen. Im zweijährigen Lehrgange erfahren diese Fächer eine eingehendere Berücksichtigung und zwar die Botanik getrennt nach Morphologie, Anatomie, Physiologie, Systematik und Pflanzengeographie, die organische Chemie unter besonderer Berücksichtigung der Chemie des Weines und der Obstweine. Hinzu kommen noch im zweiten Jahre eingehende Belehrungen und Demonstrationen über die tierischen und pflanzlichen Feinde der Kulturgewächse, ferner solche über die Gärungserscheinungen und über Fehler und Krankheiten der Weine, sowie Bakterienkunde, Pflanzenzüchtungs- und Vererbungslehre, Mathematik, Witterungskunde, Kunstgeschichte, Photographie und Baukonstruktionslehre. Betont werden mag noch, daß die botanischen, chemischen und gärungsphysiologischen Fächer durch eigene praktische und seminaristische Übungen in den Laboratorien der wissenschaftlichen Stationen besonders vertieft werden. Die Aneignung der heutzutage gerade auch für den Produzenten so notwendigen kaufmännischen Kenntnisse wird in den beiden Lehrgängen durch Unterweisungen im kaufmännischen Rechnen, in der Buchführung, Wechsellehre, sowie in kaufmännischer Korrespondenz vermittelt. Hierbei wird auch zugleich der einschlägigen Gesetzeskunde, insbesondere hinsichtlich der Kranken-, Unfall- und Invaliditätsversicherung, der Haftpflicht und des Versicherungswesens die der Wichtigkeit dieser Materie gebührende Aufmerksamkeit zugewendet.

Als Lehrmittel dienen für den theoretischen Unterricht die wissenschaftlichen Stationen mit ihren auf das Modernste und Reichhaltigste ausgestatteten Laboratorien und Sammlungen, in denen für jeden Hörer ein Mikroskop sowie ein eigener Arbeitsplatz zur Verfügung steht, sowie die ausgedehnte Fachbücherei. Aber

Digitized by Google

auch für die praktischen Unterweisungen steht der Geisenheimer Lehranstalt ein Material zur Verfügung, wie es in diesem Umfange und in einer solchen Reichhaltigkeit kein anderes derartiges Institut in Deutschland aufzuweisen vermag. Dem gartenbaulichen Unterricht dienen u. a. ein größeres Warmhaus für Palmen, Farne und sonstige tropische Gewächse, ein Pflanzenkulturhaus für gemischte Kulturen, ein Kuppelhaus für große Palmen, ein Sattelbau für Tafeltrauben bzw. Pfirsichkulturen unter Glas, ein einseitiges Weintreibhaus und eine Pfirsich-Talutmauer, sowie ein Weintreibhaus nach belgischem Muster. Für den Unterricht im Obstbau steht in erster Linie die nach durchaus modernen Grundsätzen während des Krieges neu erbaute Obst- und Gemüseverwertungsstation mit 2 großen Sälen von je 180 qm Grundfläche und einem besonderen Dörraum zur Verfügung, in der neben den häuslichen Verwertungsmethoden besonders auch die industrielle Obst- und Gemüseverwertung zur Durchführung gebracht wird. Ferner die überaus wertvolle Sammlung naturgetreuer Fruchtmodelle als Unterlage für die Obstsortenkunde, die nahezu alle bekannten Obstarten und Sorten umfaßt. Zwei größere Gebäude dienen dem Sortieren, Verpacken sowie dem Verkauf der Gartenerzeugnisse, der Aufbewahrung der Maschinen und Geräte und als Arbeitsräume bei ungünstiger Witterung. Hinzu kommt noch ein Obstlagerhaus und eine modern eingerichtete Kühlhausanlage, die im vergangenen Jahre noch auf das Doppelte vergrößert wurde und die Konservierung des Frischobstes zur Veranschaulichung bringt. Für die Unterweisungen in der praktischen Kellerwirtschaft besitzt die Anstalt eine große Kellerhalle von 225 qm Grundfläche mit Handpressen und hydraulischen Ober- und Unterdruckkeltern der verschiedensten Systeme, zwei umfangreiche Weinkeller mit zusammen über 600 qm Grundfläche, sowie eine kleinere Kelterhalle für Obst- und Beerenweinbereitung mit dazu gehörigem besonderen Keller. In Verbindung mit dem kellerwirtschaftlichen Betrieb steht noch ein Probierstübchen, ein Sammlungsraum mit den Modellen für die Traubensortenkunde und für die Sammlungen für den landwirtschaftlichen Unterricht, die Wagen- und Geräteschuppen, sowie die Stallungen für das Zugvieh (5 Pferde). Dem Unterricht selbst dienen 6 Hörsäle sowie das Auditorium Maximum. Letzteres, das über 300 Sitzplätze enthält, ist zugleich mit voller Verdunkelungseinrichtung ausgestattet, so daß es sich auch vorzüglich zu Lichtbildervorträgen eignet. Zu diesem Zweck steht ein vortrefflicher Projektionsapparat zur Verfügung, zu dem in allernächster Zeit noch eine Einrichtung für Filmvorführungen hinzutreten wird.

Außer den vorstehend erwähnten Einrichtungen für den praktischen Unterricht besitzt die Geisenheimer Lehranstalt ein eigenes Areal von fast 150 Morgen, ein in Anbetracht des wertvollen Grund und Bodens im Rheingau recht bedeutender Besitz. Von diesem entfallen

38 Morgen auf die Obstanlagen einschl. Spaliergarten, Obstpark und Baumschule;

Digitized by Google

55 Morgen auf Weinberge einschl. Rebschule und Sortimentsweingarten;
5 Morgen auf Gemüsebau (der im übrigen aber auch als Unter- und Zwischenkultur in den Obstanlagen betrieben wird);
26 Morgen auf Ackerland und
7 Morgen auf Gebäudefläche.

Die Größe dieser Anlagen gestattet nicht nur, das theoretisch Gelehrte in einem mehr oder minder kleinen Versuchsgarten praktisch durchzuführen, sondern zwingt geradezu, den ganzen Betrieb den Verhältnissen der großen Praxis vollständig anzupassen, und so wird er in der Tat auch nach den Grundsätzen einer modernen Lehr- und Musterwirtschaft auf durchaus rationeller Grundlage durchgeführt.

Neben diesem eigenen Besitz ist noch eine geschlossene Hochstammpflanzung der Gemeinde Rüdesheim im Umfange von rund 40 Morgen zu Demonstrationszwecken überwiesen, so daß der Geisenheimer Lehranstalt insgesamt nahezu 200 Morgen für ihre Zwecke zur Verfügung stehen. Dieses ist ein Vorzug von nicht zu unterschätzendem Werte, da auf diese Weise die Möglichkeit gegeben ist, das theoretisch Vorgetragene auch wirklich praktisch anzuwenden und zugleich auch die wissenschaftlichen Versuchsergebnisse und ihre Durchführbarkeit in größerem Maßstabe praktisch nachzuprüfen. Es ist daher auch die Beteiligung der Hörer und Schüler an den sämtlichen Arbeiten in den praktischen Betrieben nach genau vorgeschriebenem Programm zur Bedingung gemacht, da die Praxis als unerläßliche Grundlage des theoretischen Unterrichtes angesehen wird. Aus diesem Grunde wird auch regelmäßig Gelegenheit genommen, durch kleinere und größere Exkursionen die bedeutenderen Besitzungen und Anlagen der näheren und weiteren Umgebung eingehend kennen zu lernen und zu erläutern. Diesen Bestrebungen kommt die zentrale Lage Geisenheims sehr zu statten, da sie ermöglicht, die für die Landschaftsgärtnerei sehr lehrreichen großen gärtnerischen Anlagen der Städte Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Darmstadt und Koblenz zu besuchen. Aber auch die größeren Handelsbetriebe des Rheingaus selbst bieten in dieser Hinsicht sehr lohnende Objekte, da unter ihnen besonders die Baum- und Gehölzschulen, sowie die Rosen- und Staudenkulturen hervorragende Bedeutung einnehmen. Auch für das Studium des Obst- und Weinbaus gewährt ja vornehmlich der Rheingau an sich mit seinen großen Obst- und Weingärten und seinen berühmten Wein- und Sektkellereien reichliche Gelegenheit zur Ergänzung des in Geisenheim Gebotenen. Es sei in dieser Beziehung nur an die Güter und Kellereien der preußischen Domänenverwaltung im Steinberg, Kloster Eberbach, Eltville, Rüdesheim und Aßmannshausen erinnert, sowie an jene vom benachbarten Schlosse Johannisberg, Schloß Reinhardtshausen, Schloß Vollrads usw. Immerhin werden aber auch mit den Hörern und Schülern in jedem Herbst mehrtägige Studienreisen in die bedeutenderen Obst- und Weinbaugebiete Deutschlands unternommen, so in die Pfalz, das Nahe- und Moseltal, zur Bergstraße, ins Badische usw., während die vor dem Kriege alljährlich ausgeführten Studienreisen in das benachbarte Aus-

Digitized by Google

land, wie Tirol, Steiermark, Elsaß-Lothringen, Holland und Belgien aus naheliegenden Gründen zur Zeit unterbleiben müssen.

Neben den vorstehend beschriebenen Jahreslehrgängen finden in Geisenheim noch alljährlich regelmäßige periodische Fachkurse von kürzerer oder längerer Dauer statt (meistens 2—3 wöchig), durch die auch älteren Praktikern Gelegenheit gegeben werden soll, sich von Zeit zu Zeit mit den Fortschritten in Theorie und Praxis vertraut zu machen und sich auf diese Weise in den Stand zu setzen, ihre Betriebe stets auf der Höhe der Zeit zu halten, so jene über Obst- und Gartenbau im allgemeinen (insbesondere für Geistliche, Lehrer, Gartenbesitzer und Landwirte), jene für Baum- und Straßenwärter, der Obst- und Gemüseverwertungskursus für Männer und Haushaltungslehrerinnen, die Kurse über die Gärungserscheinungen (sog. Hefekursus) und über die chemische Untersuchung der Weine und deren Behandlung, ein Kursus über Pflanzenschutz und -Krankheiten, sowie ein Reblauskursus. Für Obst- und Weinbaulehrer, Landwirtschaftslehrer und Winterschuldirektoren wird ein besonderer Wiederholungs- und Fortbildungskursus abgehalten, der insbesondere solchen Personen, die im Wanderlehrdienst der Landwirtschaftskammern stehen, die Möglichkeit gewähren soll, sich über die neueren wissenschaftlichen Erfahrungen und technischen Errungenschaften auf dem Gesamtgebiet des Wein-, Obst- und Gartenbaus auf dem Laufenden zu halten.

Endlich sei noch einer Einrichtung der Geisenheimer Lehranstalt gedacht, die Interessenten, die über die erforderliche Vorbildung verfügen, Gelegenheit gibt, in den Laboratorien der pflanzenphysiologischen, pflanzenpathologischen oder der weinchemischen Versuchsstation oder auch in den praktischen Betrieben nach eigenem Ermessen zu arbeiten. Es sind die sog. Praktikantenlehrgänge. Diese Gelegenheit wird besonders von solchen Personen gerne wahrgenommen, die sich auf einem hier in Frage kommenden Spezialgebiet wissenschaftlich oder praktisch weiter auszubilden wünschen oder die mit einer Arbeit (Dissertation oder dergl.) beschäftigt sind, für deren Ausführung sie gerade hier die geeigneten Apparate und Einrichtungen sowie die einschlägige Fachliteratur vorfinden. Auch als sog. Gasthörer werden, soweit Platz vorhanden, zu Beginn jeden Semesters solche Besucher aufgenommen, die nach eigener Wahl an einzelnen Vorlesungen des Hörerlehrganges teilnehmen wollen. Diese Möglichkeit kommt besonders für ältere Personen in Betracht, die aus irgendwelchen Gründen (z. B. Berufswechsel) Anlaß haben, sich über Spezialfragen zu unterrichten oder für solche, die an der Teilnahme an den ganzen Fachlehrgängen verhindert sind. Gasthörer können auf Wunsch in den von ihnen gehörten Fächern Prüfungen ablegen, über deren Ausfall ihnen Prüfungszeugnisse auszustellen sind. An den regelmäßigen Abgangsprüfungen können sie dagegen nicht teilnehmen, da diese ausschließlich für die ordentlichen Hörer der zweijährigen Lehrgänge bestimmt sind.

Die Zahl der Hörer und Schüler der Jahreslehrgänge, die am 15. März jeden Jahres beginnen, ist auf insgesamt 80 beschränkt. Diese Einschränkung

Digitized by Google

hat sich als erforderlich erwiesen, da nur so eine hinreichende Gewähr für die Einzelausbildung gegeben ist. Da infolgedessen alljährlich eine größere Zahl von Anmeldungen unberücksichtigt bleiben muß, so ist eine möglichst frühzeitige Anmeldung geboten. Mit Ausnahme der Schülerlehrgänge werden zu sämtlichen Jahreslehrgängen und Kursen seit einigen Jahren auch Frauen zugelassen, eine Einrichtung, von der in immer steigendem Maße Gebrauch gemacht wird.

Die Gesamtzahl aller Hörer, Schüler, Praktikanten und Kursisten belief sich seit Bestehen der Geisenheimer Lehranstalt bis 1. April 1922 auf 13 380. Hiervon entfallen auf Preußen 10 830, das übrige Deutschland 1950, das Ausland 610.

Außerdem aber treffen alljährlich viele Vereine, Schulen, sonstige Korporationen und einzelne Besucher, sowie Vertreter auswärtiger Regierungen und Behörden in Geisenheim ein, um hier Anregungen und Belehrungen zu gewinnen. Die Zahl dieser Passanten, wenn man sie so nennen darf, wurde in den letzten Jahren auf etwa 4—5000 Personen geschätzt.

Wenn die Geisenheimer Lehranstalt nach alledem mit Genugtuung feststellen darf, daß es ihr im Laufe ihres ersten halbjahrhundertjährigen Bestehens gelungen ist, die ihr bei ihrer Gründung gestellte Aufgabe zu erfüllen, so erkennt sie aber zugleich mit aufrichtigem Danke die weitgehende Unterstützung an, die ihr zu allen Zeiten von der Praxis zu Teil geworden ist. Nur durch diesen wechselseitigen Verkehr mit der unmittelbaren Praxis der beteiligten Interessentenkreise selbst war und ist es ihr möglich, den vielseitigen Anforderungen gerecht zu werden, die mit Recht an ein derartiges Institut gestellt werden müssen, wenn die großen Opfer gerechtfertigt werden sollen, die der Staat für dasselbe von Anbeginn an aufgewendet hat. Nicht zum wenigsten verdankt sie in dieser Hinsicht auch ihren früheren Schülern, die es zum großen Teil zu hervorragenden und einflußreichen Stellungen gebracht haben und keine Gelegenheit vorübergehen lassen, um ihrer „Geisenheimer Alma Mater" durch treue Anhänglichkeit den Dank zu bekunden für die Grundlage ihres Wissens und Könnens, die sie dereinst hier erwarben. Von den rund 700 Mitgliedern, die in der „Vereinigung Ehemaliger Geisenheimer" zu einem festen Bunde zusammengeschlossen sind, waren trotz der Ungunst der Zeiten nahezu 400 zu der Jubelfeier herbeigeeilt, die aus besonderen Gründen schon Ende Juli in Geisenheim festlich begangen worden ist. Aber auch die vielen Fachvertretungen und Behörden des In- und Auslands, die bei dieser Feier mündlich oder schriftlich ihre Anerkennung und ihre herzlichen Wünsche zum Ausdruck brachten, waren der Anstalt ein Beweis, daß ihre Arbeit den Erwartungen entsprochen hat, welche man auf Seiten der Praxis an sie gestellt hat. Von dieser Arbeit selbst gibt ein annäherndes Bild das Generalregister über die bisher erschienenen 40 Jahresberichte der Anstalt [1]), das der vom Lehrkörper herausgegebe-

[1]) Verlag Paul Parey, Berlin, sowie in den Ergänzungsbänden der Landwirtschaftlichen Jahrbücher.

Digitized by Google

nen Festschrift[1]) zum 50jährigen Jubiläum beigefügt ist und mit rund 4700 Stichworten das gesamte Arbeitsgebiet des Wein-, Obst- und Gartenbaus umfaßt und zugleich das Literaturstudium dieser Gebiete in willkommener Weise erleichtern wird. Dasselbe erhoffen wir von der ebenfalls beigefügten Zusammenstellung der Veröffentlichungen von Angehörigen der Geisenheimer Lehranstalt in den Jahren 1872—1922, die nach bibliographischen Grundsätzen die rund 3200 Arbeiten aufführt, die von etwa 120 Geisenheimer Autoren z. T. als selbständige Werke, z. T. als größere und kleinere Abhandlungen in der Fachpresse veröffentlicht worden sind.

Wir sind am Ende unserer Betrachtungen, die erkennen lassen dürften, daß der Staat in der Geisenheimer Lehranstalt ein Unternehmen geschaffen hat, das in wahrhaft großartiger Weise die Interessen des gesamten Wein-, Obst- und Gartenbaus nicht nur Preußens, sondern auch des ganzen übrigen Deutschlands und selbst darüber hinaus zu fördern berufen ist. Möge der Wunsch in Erfüllung gehen, mit dem der Direktor, Prof. Dr. Muth, den Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Geisenheimer Lehranstalt in genannter Festschrift schloß: „Möge die Zukunft unserer Anstalt ihrer Vergangenheit würdig sein".

Bedeutung und Rentabilität bezw. Produktivität des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens.

Von Studienrat Dr. H. Behlen-Eldena (Pom.).

Die Bedeutung des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens für die Hebung des landwirtschaftlichen Betriebes ist ohne Frage, wie zahlreiche Aussprüche bekannter und anerkannter Vertreter der Landwirtschaft in Wissenschaft und Praxis beweisen. Die weitaus meisten dieser Bekundungen sind indessen ganz allgemein gehalten, ohne Hinweis auf ganz bestimmte Förderungen eines der Gebiete des landwirtschaftlichen Gewerbes und vor allen Dingen ohne Zahlenangaben. Nun ist die zahlenmäßige Ermittlung der Fortschritte in der Landwirtschaft ungleich viel schwieriger als in gewerblichen Betrieben. Sombart meint: „Das läßt sich ziffernmäßig ganz und gar nicht ermitteln. Wir werden uns deshalb mit der Feststellung begnügen müssen, in welcher Richtung die Fortschritte liegen, die sich in der Betriebsgestaltung der Landwirtschaft während des verflossenen Jahrhunderts vollzogen[2])". Diese Fortschritte springen in der Tat auf allen Gebieten landwirtschaftlicher Betätigung in die Augen. Was zunächst den Pflanzenbau betrifft, so ist eine ungleich viel vollkommenere Anpassung der Anbauweise an

[1]) Verlag der Deutschen Weinzeitung und der Monatshefte Wein und Rebe, Mainz 1922, 734 Seiten mit zahlreichen Textabbildungen und 11 Farbentafeln.

[2]) Sombart: Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert, 4. Auflage, S. 352, Berlin 1903.

Digitized by Google

die natürlichen Wachstumsbedingungen zu beobachten. Wir brauchen nur daran zu erinnern, daß anstelle der alten Dreifelderwirtschaft die Fruchtwechselwirtschaft getreten ist, daß eine rationellere Verwendung der künstlichen und Gründüngungsmittel neben dem gleichfalls vermehrten Stalldung Platz gegriffen hat, und daß diese vermehrte Düngerzufuhr die Voraussetzung dafür geschaffen hat, den Boden gründlicher und tiefer zu bearbeiten. So betrug die Furchentiefe anfangs des vorigen Jahrhunderts nur 10 cm, heute 26, ja im Betrieb mit Tiefkultur 30—40 cm. Diese Verbesserungen finden ihren Ausdruck in den bedeutend erhöhten Erntemengen, für die Sombart einige Zahlen zusammenstellt, auf die wir hier verweisen[1]).

Ähnliche Fortschritte sind auf dem Gebiete der Tierzucht nachweisbar. Nicht nur, daß die bedeutend gesteigerte Pflanzenproduktion eine beträchtliche Vermehrung der Kopfzahl der einzelnen Vieharten — mit Ausnahme der Schafe — ermöglicht hat, es sind auch die Milchergiebigkeit und das Gewicht der Schlachtvieharten nicht unbedeutend in die Höhe gegangen.

Man gibt auch wohl als Beweis für die Fortschritte der landwirtschaftlichen Betriebe die vermehrte Einstellung von landwirtschaftlichen Maschinen an, und in Verbindung mit der erhöhten Ertragsfähigkeit ist das zweifellos richtig.

„Von den kleinbäuerlichen Betrieben (5—20 ha) arbeiteten 1895 überhaupt 45,8 %, 1907 schon 72,8 % mit Maschinen. Die Zahl der Betriebe dieser Größenklasse, die Mähmaschinen benutzten, stieg von 1882—1895—1907 von 1493 auf 6746 auf 137 624, diejenigen, die sich einer Dreschmaschine bedienten, im gleichen Zeitraum von 173 317 auf 427 869 auf 742 723. Größere Bedeutung hat die Maschinenverwendung begreiflicherweise für die großbäuerlichen Betriebe (20 bis 100 ha). Von diesen wandten das maschinelle Verfahren 1895: 78,79 %, 1907: 92,7 % an. Mähmaschinen waren 1882: in 10 681, 1895 in 19 535, 1907 in 136 104 Betrieben, Dreschmaschinen 1882 in 134 132, 1895 in 227 353, 1907 in 259 623 Betrieben vorhanden[2])".

Hand in Hand mit dieser verbesserten Betriebsweise ging eine ziemlich beträchtliche Vermehrung des dadurch den Anbau noch lohnenden Bodens, die Sombart auf ¼ bis ⅓ der Gesamtfläche annimmt.

Alles in allem kann man also sagen, daß die Ergiebigkeit der deutschen Landwirtschaft im verflossenen Jahrhundert mindestens auf das Doppelte bis Dreifache, nach Max Delbrück sogar auf das Vierfache gestiegen ist.

Es ist nun natürlich gänzlich unmöglich, auch nur andeutungsweise anzugeben, welchen Anteil an dieser unleugbaren Erhöhung der Produktion das landwirtschaftliche Unterrichtswesen hat und welcher Teil auf das Konto der landwirtschaftlichen Vereine, Wanderlehrer, der Presse, Ausstellungen, Mustergüter, Versuchs-

[1]) Sombart: Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert, a. a. O., S. 519.
[2]) Sombart, a. a. O., S. 353.

Digitized by Google

felder ꝛc. zu setzen ist. Ja, es läßt sich in den meisten Fällen ein direkter Einfluß des Schulwesens auf diesen Fortschritt nicht einmal nachweisen, abgesehen von den ersten Jahrzehnten. Während dieser ersten Zeit, als der größte Teil der Betriebe noch nach Urväterweise wirtschaftete und sich die Neuerungen, die ehemalige Besucher landwirtschaftlicher Lehranstalten auf Grund ihres Schulbesuches vornahmen, von den übrigen Wirtschaften augenscheinlich abhoben, da ließ sich der Einfluß der Schule leicht verfolgen, zumal die ersten Direktoren solcher Lehranstalten: Thaer, Schwerz, Pabst, Sprengel, Settegast uff. zugleich Bahnbrecher auf irgend einem Gebiete der Landwirtschaft waren. Die Schüler waren dann mehr oder weniger Pioniere dieser neuen Methoden. In dem Maße jedoch, in dem die Betriebsweise gleichmäßiger wurde, die Neuerungen sich verallgemeinerten, in dem Maße wurden die Erfolge der Unterrichtsanstalten unsichtbarer, verschwanden auch die Leiter der Anstalten in der Menge der übrigen Landwirte. Man hat nun neuerdings versucht, durch besondere Untersuchungen festzustellen, in welchem Maße sich ein Einfluß der Schulbildung resp. Fachschulbildung in der späteren Ausübung des Gewerbes nachweisen läßt[1]). So weist Sorer darauf hin, daß von den 21 Arbeitern einer Wiener Maschinenfabrik, die von ihrem Betriebsingenieur und Werkführer durchweg die Note I erhalten hatten, 16 = 76,2 % eine höhere als Volksschulbildung und auch eine den Durchschnitt überragende Fachbildung erhalten hatten.

Bezüglich des landwirtschaftlichen Unterrichtswesens ist durch Ruoß versucht worden, die Bedeutung der Winterschulen für die Förderung der Landwirtschaft in der Provinz Hannover festzustellen. Die landwirtschaftlichen Winterschulen eignen sich am besten für derlei Untersuchungen, weil bei ihren ehemaligen Schülern konkurrierende Einflüsse durch Fachzeitschriften, landwirtschaftliche Vereine ꝛc. weniger in Frage kommen als bei den Besuchern der höheren Lehranstalten. Ruoß besuchte 20 ehemalige Winterschüler und stellte durch Befragen und Besichtigung Erhebungen an über die Zeit des Schulbesuches, Größe des Betriebes, Bodenbearbeitung, Meliorationen, in der Wirtschaft erzeugte Düngemittel, Verbrauch von künstlichen Düngemitteln, Bereitung des Saatgutes, Pflege der Kulturen, Fruchtfolge, Gebrauch von Erntemaschinen, Erntemengen, Wiesenpflege, Wiesenerträge, Obstbau, Viehhaltung, Fütterung, Milchmenge, Erfolge der Züchtung, Einnahmen aus der Tierhaltung, Verbesserungen an den Wirtschaftsgebäuden, Buchführung, Reinertrag, Anteil am Zustandekommen von Genossenschaften, Einfluß auf die Berufsgenossen. Durch die Gegenüberstellung des früheren und des verbesserten Zustandes ergeben sich dabei die Fortschritte. Wir können hier selbstverständlich nicht die ganzen Ergebnisse der Arbeit mitteilen. Nur die Hauptsachen seien angeführt. Es handelt sich in den meisten Fällen um Betriebe von 10—30 ha Größe.

[1]) F. Schumann und R. Sorer: Die Arbeiterschaft in der Automobilindustrie und einer Wiener Maschinenfabrik. Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 235, S. 241.

Digitized by Google

Bei allen ergab sich eine intensivere Bodenbearbeitung mit Hilfe von neu angeschafften Ackergeräten, eine Abstellung der früheren unzweckmäßigen Behandlung des Düngers, Anlage neuer Jauchegruben und dadurch bedeutend herabgesetzten Verlust an Pflanzennährstoffen. Der Verbrauch an künstlichen Düngemitteln zeigt eine Steigerung, die zwischen 23,3 und 1275 % schwankt, bei 12 Landwirten weit über 100 % hinaufgeht und im Durchschnitt 294 % beträgt.

Gleichzeitig mit der Steigerung der Menge des verbrauchten künstlichen Düngers ging eine rationellere, dem Satz vom Wachstumsminimum gerechter werdende Zusammenstellung der verschiedenen Düngerarten einher.

Die ausnahmslos früher vorhandene Dreifelderwirtschaft hat überall einer besseren Fruchtfolge Platz gemacht, die teilweise fast einer freien Wirtschaft nahekommt.

Über die Steigerung der Ernteerträge im einzelnen verweisen wir auf die Tabellen bei Ruoß. Wir haben die Durchschnittsbeträge berechnet und zusammen mit denjenigen im Reich während der Jahre von 1908—1912 und mit der prozentualen Steigerung in der folgenden Tabelle vereinigt.

Es wurden durchschnittlich auf ¼ ha geerntet:

	Im Reich von 1908—12	Bei den 20 Beispielswirtschaften		
		früher	jetzt	mehr %
	Ztr.	Ztr.	Ztr.	
Weizen	10,35	9,96	10,05	41,0
Roggen	8,9	9,03	12,57	39,2
Hafer	9,5	10,43	13,92	33,4
Gerste	—	9,37	13,25	41,4
Kartoffeln	66,7	85,41	119,00	39,3

Bezüglich der Viehhaltung ist eine teilweise über 100 % hinausgehende Vermehrung der Kopfzahl festzustellen; sie betrug im Durchschnitt bei dem Rindvieh 44,7 %, bei den Schweinen 63,6 %, wobei die jungen Schweine nicht mitgezählt wurden.

Neben der Vermehrung der Kopfzahl war da, wo entsprechende Messungen vorgenommen wurden, eine Hebung des Durchschnittsgewichts nachzuweisen. So ging z. B. bei dem Landwirt B nach 14jähriger Wirtschaftsführung das Durchschnittsgewicht des Rindviehes von 7,69 auf 8,64 Ztr. herauf.

Bei demselben Landwirt wurde regelmäßig Milchmessen vorgenommen. Früher gab eine Kuh durchschnittlich 4,5 Liter Milch = 1642,5 Liter im Jahr, jetzt 10 Liter = 3650 Liter jährlich, was einer Steigerung von 122,2 % gleichkommt. Die Steigerung beruht teils auf rationellerer Fütterung, teils auf Herauszüchtung größerer Milchergiebigkeit. Eine Vermehrung auf das Doppelte des früheren Ertrages findet sich bei J, R, O, L und K. Letzterer verfütterte für 250 ℳ Kraftfutter und nahm aus der Milch 660 ℳ mehr ein, was einem Reinertrag von rund 400 ℳ aus der Milch entspricht. Bezüglich der Buchführung waren noch

Digitized by Google

nicht alle Wirtschaften auf dem gewünschten Stand, was teilweise seinen Grund in der Tatsache hat, daß sie noch nicht selbständig waren. Infolgedessen sind auch die Angaben über den Reinertrag noch lückenhaft. Derselbe stellte sich bei den Landwirten J, U, M, B, T und G auf bezw. 59,1; 55,5; 48,7; 45,5; 45,1 und 43,3 ℳ pro $\frac{1}{4}$ ha[1]). Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Arbeiten bis auf die Landwirte B und T von den Familienangehörigen geleistet wurden.

Zur Prüfung, ob sich auch an anderen Orten unter anderen Bodenverhältnissen ähnliche Ergebnisse bei früheren Winterschülern feststellen ließen, wandte ich mich mit einem Fragebogen an 50 ehemalige Schüler der Winterschule Mengeringhausen in Waldeck und legte ihnen ungefähr dieselben Fragen vor, die auch die Umfrage von Ruoß enthält. Ich erhielt daraufhin, obwohl ich Rückporto beilegte, 22 Antworten, die manche unbestimmte Angaben enthalten, zum großen Teil aber mit Sorgfalt zusammengestellt sind.

Das Ergebnis der Umfrage entspricht im großen und ganzen demjenigen bei Ruoß. Es würde viel zu weit führen, sämtliche Antworten auf die einzelnen Fragen hier aufzuzählen, wir müssen uns daher auf die hauptsächlichsten Ergebnisse beschränken.

Bezüglich der Bodenbearbeitung lauten alle Antworten dahin, daß dieselbe verbessert worden ist, daß anstelle der in den meisten Wirtschaften früher gebrauchten Holzpflüge, Eggen und Walzen eiserne von Sack, Hornburg, Ventzky getreten sind. Bis auf eine Wirtschaft, in der er schon vorhanden war, wird bei allen als neues Ackergerät der Kultivator angeführt, daneben die Cambridgewalze, eichte Saateggen usf. Als Beispiel mögen die Antworten der Landwirte 19 und 20 hier folgen.

Bei 19.

früher	jetzt
Hornburger Pflüge	2 Hornburger Pflüge
Eiserne Eggen	1 eiserner Ventzkypflug
Hölzerne Walzen	1 dreischariger Ventzkypflug
Dreischariger Schälpflug	1 Kultivator
	1 Cambridgewalze.

Bei 20.

früher	jetzt
Pflug	Pflug
Egge	Dreiteilige Egge
Einfache Holzegge	Saategge
	Drillmaschine
	3 teilige Cambridgewalze
	2 schariger Schälpflug
	Kultivator.

[1]) Ruoß, a. a. O., S. 79.

Digitized by Google

Entsprechend dieser besseren Ausstattung mit den notwendigen Geräten ist auch die Bodenbearbeitung eine intensivere und kann es sein, da auch die Düngung bedeutend verstärkt wurde, namentlich durch künstliche Düngemittel. Alle Antworten bezeugen hier eine entschiedene Verbesserung bezüglich der Menge und auch der Zusammenstellung und Anpassung an die Anforderungen der verschiedenen Pflanzenarten. Der in der Wirtschaft erzeugte Dünger wird bei fast allen zweckentsprechender aufbewahrt und verwendet. Viele haben eine neue überschattete Dungstätte angelegt, die bei den Landwirten 4 und 5 gepflastert, bei 17, 18 und 20 betoniert ist. Mit der früheren Behandlung der Wiesen ist bei allen gebrochen. Alle Angaben, bis auf Nr. 15, geben an, daß die Wiesen geeggt und gedüngt werden, neben Kompost auch mit Kunstdünger. Die Verwendung von Kunstdünger und der Verbrauch an Kraftfutter sind sehr stark gestiegen. An Stelle des Häcksels ist das Langfutter eingeführt worden und in vielen Fällen statt der Stallfütterung der Weidegang.

Am wenigsten befriedigend sind die Antworten bezüglich der Buchführung. Vier Antworten verzeichnen die Einführung einer bestimmten Buchführung — der rheinischen, der vom Bunde der Landwirte ꝛc. —, während drei sagen, daß diese „besser", „neuzeitlicher" als früher ist. Vier bestätigen lediglich die Einrichtung einer solchen und vier die Einrichtung eines Kassenbuches. Bei zwei Landwirten ist sie nicht vorhanden und einer bezeichnet sie als „nur oberflächlich".

Dieser Intensivierung des ganzen Betriebes entsprechen auch erhöhte Erträge, sowohl aus dem Pflanzenbau als auch aus der Tierzucht. Die Angaben über diese vermehrte Produktion sind natürlich, da sie zum größten Teil auf Schätzung beruhen, nicht absolut genau, wenn sie auch scheinbar mit größter Gewissenhaftigkeit abgegeben wurden. Leider ist das Material auch teilweise recht lückenhaft. Vollständigkeit ist aber wohl nur zu verlangen, wenn man persönlich die Aufzeichnungen an Ort und Stelle vornimmt. Für unsere Zwecke wird jedoch das vorliegende Material ausreichen.

Die Angaben über die Ernteerträge sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Wenn wir sie mit derjenigen von Ruoß vergleichen, so besteht ziemliche Übereinstimmung bezüglich der Ertragssteigerungen. Die Unterschiede haben ihren Grund in den verschiedenen Bodenverhältnissen und in dem verschieden langen selbständigen Wirtschaften der betreffenden Landwirte. Was bei beiden Tabellen in die Augen springt, ist die größere Gleichmäßigkeit der jetzigen Erträge. Die Ungleichmäßigkeit der früheren Erträge mag natürlich teilweise in der Unsicherheit der Schätzung begründet sein, hat aber sicher auch in der geringeren und wenig orgfältigen und entsprechenden Düngung und Bearbeitung seinen Grund.

Digitized by Google

Ernteerträge bei 15 Landwirten[1]) in Zentnern pro ¼ ha.

Zum Vergleich sind die Durchschnittserträge bei Ruoß und die prozentuale Zunahme im Reich zum Schluß beigefügt.

	Roggen			Weizen		
Landwirt	früher	jetzt	%	früher	jetzt	%
1	4—6	6—10	50—60	—	—	—
2	—	8—15	—	—	8—18	—
3	8	15	78,5	—	—	—
4	8	12	50	10	12—16	—
5	6—8	10—12	ca. 60	5—7	12—14	—
7	5—7	5—14	bis 100 —	—	—	—
8	10—12	10—14	16⅔	8—9	14—16	—
9	6—8	10—14	66⅔	—	—	—
12	5—8	9—14	75—80	—	—	—
13	6—10	12—14	66⅔	—	18—19	—
15	11	14	ca. 27	—	—	—
16	8,40	12,65	59,6	9,20	13	—
17	7—9	12—18	27—100	—	—	—
19	9	10	11,1	—	—	—
20	8—10	10—14	25—40	8—10	10—14	—
Im Durchschnitt abgerundet	8	12	50	8,5	14	65
Bei Ruoß	9,03	12,75	39,2	9,96	14,05	41
Im Reich von 1903/07 auf 1908/1912	—	—	10,6	—	—	4,5
Ernteerträge bei Ruoß	—	12,75	—	—	14,05	—
Hessen-Nassau	—	9,4	—	—	10,05	—
Westfalen	—	9,35	—	—	9,75	—
Unsere	—	12	—	—	14	—
Im Reich 1908—13	—	8,9	—	—	10,35	—

	Hafer			Kartoffeln		
Landwirt	früher	jetzt	%	früher	jetzt	%
1	8—10	10—15	—	—	—	—
2	—	6—15	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—
4	8	10—12	—	—	—	—
5	4—6	14—16	—	—	—	—
7	—	—	—	50—60	50—120	—
8	10—12	13—15	—	25—30	80—100	—
9	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	30—50	50—120	—
13	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—

[1]) Bei 5 fehlen diesbezügliche Angaben.

Digitized by Google

Landwirt	Roggen früher	Roggen jetzt	Roggen %	Weizen früher	Weizen jetzt	Weizen %
16	—	7	—	—	—	—
17	—	—	—	60—80	100—130	—
19	—	—	—	—	—	—
20	6—9	8—12	—	—	—	—
Im Durchschnitt abgerundet . . .	8	11,5	43,75	50	95	90
Bei Ruoß	10,43	13,92	33,3	85,41	119	39,3
Im Reich v. 1903/07 auf 1908/12 .	—	—	3,8	—	—	0,08
Ernteerträge b. Ruoß	—	13,92	—	—	119	—
Hessen-Nassau . .	—	10,2	—	—	68,5	—
Westfalen.	—	10,55	—	—	65	—
Unsere	—	11,5	—	—	95	—
Im Reich 1908—13	—	9,5	—	—	66,7	—

	Roggen früher	Roggen jetzt	Roggen %	Weizen früher	Weizen jetzt	Weizen %
In Preußen 1906 bis 1910 . . .	—	8,4	—	—	10,65	—
Mehr bei uns gegenüber dem Reich (pro ha)	—	12,4	—	—	14,60	—
Gegenüber Preußen	—	14,4	—	—	13,40	—

	Hafer früher	Hafer jetzt	Hafer %	Kartoffeln früher	Kartoffeln jetzt	Kartoffeln %
In Preußen 1906—10	—	10,1	—	—	71,5	—
Mehr bei uns gegenüber dem Reich (pro ha)	—	8	—	—	113,2	—
Gegenüber Preußen	—	4,4	—	—	94	—

Die Durchschnittserträge pro ¼ ha sind im ganzen bei Ruoß etwas höher als bei unseren Landwirten, während die prozentuale Erhöhung der Erträge hier höher ist als dort. Um zu sehen, wie die erhöhten Durchschnittsbeträge unserer Landwirte sich zu denjenigen im Reich für die Zeit von 1908—1913 und in den beiden Nachbarprovinzen Hessen-Nassau und Westfalen verhalten, sind diese und nocheinmal die bei Ruoß angegebenen zum Schluß zusammengestellt. Dabei ergibt sich, daß die Ernteerträge, die unsere Landwirte auf Grund ihrer verbesserten Betriebsweise herausgewirtschaftet hatten, sowohl die Erträge der Nachbarprovinzen als auch des Reiches übertrafen. Gegenüber dem Reichsdurchschnitt wurde mehr geerntet pro Hektar Roggen 12,4 Ztr., Weizen 14,60 Ztr., Hafer 8 Ztr. und Kartoffeln 113,2 Ztr. Die Zahlen bezüglich der Hafer- und Kartoffelernte sind infolge der geringen Angaben natürlich nur bedingt zu bewerten.

Digitized by Google

Die Steigerung der Wiesenerträge ergibt sich aus folgender Tabelle:

Landwirt	früher	jetzt	%
1	—	höher	—
2	20—30	30—40	40
3	30	45	50
4	15	25	66⅔
5	20—25	35—40	66⅔
7	20	20—30	25
8	20—30	35—40	50
9	—	erheblich gestiegen	—
10	10—15	20—25	80
11	8	9	28,5
12	10	20	100
13	—	erhöht	—
14	—	—	100
15	20	25	25
17	14—22	27—41	90
18	—	32—43	—
19	—	erhöht	—

Auch hier sind die Erträge im ganzen etwas niedriger als bei Ruoß. Dagegen stimmen die Zahlen über die prozentuale Steigerung der Ernten mit den dortigen überein. Die zweckmäßigere Behandlung und Düngung hat sich auch hier sehr wohl gelohnt.

Viehhaltung.

Landwirt	Betriebsgröße in ha	Rindvieh			Pferde			Schweine		
		früher	jetzt	%	früher	jetzt	%	früher	jetzt	%
1	15	—	10	—	—	2	—	—	8	—
2	19,46	10—12	15—18	50—66⅔	3	3	—	10—15	10—15	—
3	37,5	12	30	150	4	8	100	10	25	150
4	37,5	10—14	20—24	70—100	—	—	—	—	—	—
7	50	18	25	39	—	—	—	15	45	200
8	23	9—12	22—24	100—160	3	4	33⅓	4—5	60—70	—
9	58,5	13	20	54	4	5	25	1—2	3—4	—
11	20,75	10	13	30	—	—	—	—	—	—
13	37,5	12—14	24	ca. 100	—	—	—	—	—	—
15	45	30	35—40	33⅓	5	6	20	20	35	75
16	25	13	22	70	—	—	—	—	—	—
17	15	11	16	45	—	—	—	—	—	—
18	33	—	20—25	—	—	—	—	—	—	—
19	40	20	22	20	5	5	—	8	10	20
20	26	10	16	40	—	—	—	—	—	—

Die Vermehrung der Viehbestände, über die 15 Angaben vorliegen, weist mancherlei Übereinstimmung mit der von Ruoß mitgeteilten auf. Mit der Ver-

Digitized by Google

mehrung der Anzahl geht gleichzeitig vielfach eine solche des Gewichtes einher. Leider fehlen bezüglich dieses Punktes durchweg die Angaben. Nur Nr. 14 gibt ein Fünftel Gewichtszunahme an. Reichlicher sind die Angaben bezüglich des Milchergebnisses, obwohl auch da nur 11 Angaben vorliegen, wie die Tabelle zeigt.

Milcherträge pro Stück und Tag.

Landwirt	früher Liter	jetzt Liter	%
1	7—10	9—14	30—40
3	3	8	166⅔
4	6—8	8—14	33⅓—66⅔
5	3—6	12—14	400—133⅓
7	4	ca. 8	100
10	2—3	5—6	100
12	5—7	9—13	80—85
13	—	5,5	—
14	4—5	6—7	40—50
15	5	7	40
18	5—7	8—12	60—70
Durchschnittlich	5,1	9,7	80
Im Jahr	1861,5	3540,5	—
Bei Ruoß	1642,5	3650	122,2

Die Gesamtzunahme beträgt 80 %, nämlich von 5,1 auf 9,7 Liter, was sich mit den Angaben bei Ruoß durchaus deckt, wie die beigefügte Jahresmenge pro Milchkuh zeigt. Die teilweise recht erheblichen Unterschiede, die sich bei den einzelnen Landwirten finden, zeigen, daß noch nicht überall die Zuchtwahl auf Milchleistung, der neben dem entsprechenden Futter die größeren Milcherträge zuzuschreiben sind, konsequent durchgeführt ist.

Nach den oben mitgeteilten Antworten über die Buchführung sind, wie zu erwarten war, die Angaben über den Reinertrag recht spärlich. Wahrscheinlich hat auch die bekannte Scheu, sich nicht in die Karten sehen zu lassen, weil etwa die Steuerbehörde etwas davon erfahren könnte, hier und da die Angaben zurückgehalten. Immerhin liegen 7 Antworten vor. Genauere Angaben über die Reinerträge finden sich nur bei denjenigen Landwirten, die eine vollständige Buchführung eingerichtet haben. Mehrere geben an, daß der Reinertrag erhöht, wesentlich erhöht, um 100 % erhöht ist. Nr. 16, der keine Buchführung eingerichtet hat, gibt an, daß er als Reinertrag die in 10 Jahren abgezahlte Schuldensumme von 21 000 ℳ rechnet. Er hat aber während dieser Zeit auch die Stallungen vergrößert, Maschinenschuppen und Fruchtspeicher gebaut und bezahlt.

Digitized by Google

Reinertrag.

Landwirt	Betriebsgröße ha	früher ℳ	jetzt ℳ	jetzt pro ha ℳ	Bei Rouß Landwirt	Bei Rouß pro ha ℳ
2	19,46	2—3000	6—8000	360	J	236,4
3	37,5	1000	4000	106,66	U	222
9	—	—	um 100% gestieg.	—		—
12	50	2—4000	3—5000	80	M	194,8
15	45	ca. 6000	ca. 7000	155,55	B	182
16	25	—	2100	84	T	180,4
17	15	800—1200	1800—2200	133,33	G	173,2

Die Zahlen bei Rouß sind durchschnittlich höher und gleichmäßiger, was seinen Grund einmal in der Verschiedenheit des Bodens und dann vor allem in der genaueren Berechnung unter der Kontrolle des Verfassers haben wird.

Indessen, uns interessiert ja hier in erster Linie die Steigerung des Ertrages als solche, und da dürfte einwandfrei erwiesen sein, daß der Besuch der Fachschule, in diesem Falle der Winterschule, einen die Produktion und den Reinertrag fördernden Einfluß gehabt hat.

Was uns nun noch weiter interessiert, ist die Frage der Rentabilität. Daß für den Landwirt privatwirtschaftlich sich der Besuch der Fachschule rentiert, ist aus den mitgeteilten Reinerträgen ohne weiteres klar. Nehmen wir als Beispiel den Landwirt 15, der, wie er angibt, die Buchführung mit Reinertragsberechnung eingerichtet hat. Sein Reinertrag ist um 1000 ℳ pro Jahr gestiegen. Nehmen wir an, der betreffende Landwirt habe zwei Winter die Schule besucht und dort für die 10 Monate zusammen 800 ℳ Pension zahlen müssen. Das Schulgeld betrug 1905 für das erste Halbjahr 30 ℳ und für das zweite 15 ℳ, also 45 ℳ. Der Arbeitsverlust in der väterlichen Wirtschaft soll für die 300 Tage mit zusammen 300 ℳ angenommen werden, was durchaus den damaligen Preisen entspricht. Es ergibt sich so eine Summe von 1145 ℳ, zu denen noch 355 ℳ für Taschengeld, Eisenbahnfahrt und Bücher, Schreibmaterial hinzugerechnet werden mögen, so daß als Gesamtaufwand für die Schulzeit sich rund 1500 ℳ ergeben. Der Betrag, der von den Steuern oder Abgaben des Landwirts zur Unterhaltung der Schule verwendet wird, kann hier als unwesentlich übergangen werden. Dieses Anlagekapital verzinst sich also mit $66^2/_3$ %, und selbst, wenn wir für den Schulbesuch 2000 ℳ ansetzen, bleibt eine Verzinsung von 50 %. Die für die Fachbildung ausgegebenen Summen sind sonach wohl die vorteilhafteste Kapitalanlage für den Landwirt, die es gibt. Wir haben vorsätzlich den geringsten Satz der Rentabilitätssteigerung, der sich in unserer Tabelle findet, in Rechnung gesetzt. Bei den übrigen Sätzen und auch für die 6 Landwirte bei Rouß würde sich die Verzinsung noch erheblich günstiger stellen.

Über den Einfluß einer auf vertiefter Berufsbildung beruhenden Wirt-

Digitized by Google

schaftsführung auf die Rentabilität stellt Hardeland[1]) sehr einleuchtende Berechnungen auf. Wir wiesen oben darauf hin, daß für die Steigerung der Milchergiebigkeit beim Rindvieh neben einer besseren Fütterung vor allen Dingen die zielbewußte Milchkontrolle und Züchtung in Frage kommen. Hardeland nimmt an, daß in einem Stall 8 Milchkühe stehen, von denen jede pro Jahr 250 ℳ für Haltung und Futter beansprucht, während die Milch für den Preis von 0,11 ℳ pro Liter verkauft wird. Diese Preise entsprechen denen der Jahre vor dem Kriege. Je nach dem Milchertrag ergibt sich bei diesen feststehenden Preisen ein Gewinn oder ein Verlust aus der Haltung der betreffenden Kuh, wie aus der nachfolgenden Aufstellung ersichtlich ist.

Kuh	Jährl. Milchertrag	Preis	Gewinn	Verlust
	Liter	ℳ	ℳ	ℳ
1	1500	165	—	85
2	1800	198	—	52
3	2100	231	—	19
4	2400	264	14	—
5	2700	297	47	—
6	3000	330	80	—
7	3300	363	113	—
8	3600	396	146	—

Es durften also zum mindesten die drei ersten Kühe nicht gehalten werden, worüber ein alle 14 Tage durchgeführtes Probemelken hätte Auskunft geben können. Neben der Menge spielt für Rentabilität der Fettgehalt der Milch eine Rolle. Welche Unterschiede sich da in dem erzielten Preis ergeben können, zeigt die folgende Berechnung bei Hardeland.

Milchertrag	Fettgehalt		
	2,75 %	3,25 %	3,75
Liter	ℳ	ℳ	ℳ
2000	148	168	188
2500	186	210	235
3000	223	253	282
3500	250	295	329
4000	298	337	406

Auch bei dieser Berechnung sind Friedenspreise zugrunde gelegt, ebenso sind die angenommenen Erträge durchaus normal, wie unsere Zusammenstellung weiter oben und auch die von Ruoß beweisen. Diese Rentabililätsberechnungen auf Grund von Probemelken und Bestimmung des Fettgehalts wird jedoch nur ein auch theoretisch genügend geschulter Landwirt vornehmen wollen und können.

Welche Bedeutung die sich aus unserer Umfrage ergebende Steigerung der Erträge in der Landwirtschaft auf Grund vertiefter Fachbildung der Betriebs-

[1]) Deutsche Landwirtschaftl. Presse, 46. Jahrg., Nr. 66.

Digitized by Google

leiter für die deutsche Volkswirtschaft haben könnte, wenn sie allgemein würde, darüber seien hier einige Berechnungen aufgestellt. Die gesamte mit Roggen bestellte Fläche betrug im Durchschnitt der Jahre 1906—1912 im Reich 6 141 000 ha[1]). Das ergibt bei einem Mehrertrag von 12 Ztr. pro ha und einem Durchschnittspreis von 8,8 ℳ für den Zentner 73 692 000 Ztr. Mehrernte, die einem Wert von 648 489 600 ℳ entspricht. Die mit Weizen bestellte Fläche betrug 1 891 714,2 ha. Bei Ansatz von 14 Ztr. Mehrertrag pro ha und 10,2 ℳ für den Zentner ergaben sich 26 483 998,8 Ztr. = 270 136 787,76 ℳ Mehrernte im Jahr. Für Hafer ergibt dieselbe Rechnung bei Annahme von 8 Ztr. Steigerung pro ha und 8,6 ℳ Durchschnittspreis für den Zentner 34 500 571,2 Ztr. = 294 704 912,32 ℳ. Für Kartoffeln bei Einsetzung von 113 Ztr. Steigerung des Ernteertrages pro ha und 2 ℳ für den Ztr. bei 3 311 000 ha Anbaufläche 374 143 000 Ztr. = 748 286 000 ℳ Mehrertrag. Der Wert der Mehrernte nur für Roggen, Weizen, Hafer und Kartoffeln im Reich für das Jahr würde also 1 961 617 310 ℳ entsprechen. Dieselbe Berechnung würde für Preußen bei Annahme einer Erhöhung der Ernte pro ha für Roggen, Weizen, Hafer und Kartoffeln von bezw. 14, 13, 4 und 94 Ztr. (s. Tabelle S. 422) im Durchschnitt der Jahre 1906—1910 folgende Mehrerträge ergeben:

Roggen	65 310 000 Ztr.	=	574 728 000 ℳ
Weizen	14 222 000 „	=	145 064 400 ℳ
Hafer	11 252 000 „	=	86 767 200 „
Kartoffeln	210 842 000 „	=	421 684 000 „
zusammen . . .			1 228 243 000 ℳ.

Wenn wir hier ganz absehen von den Ertragssteigerungen der übrigen Zweige des Pflanzenbaues und vor allem der Tierzucht und der obigen Summe gegenüberstellen die Aufwendungen, die staatlicherseits in Preußen im Jahre 1913 für das gesamte landwirtschaftliche Bildungswesen im weiteren Sinne gemacht wurden und die sich ohne die Beträge für die höheren Gärtnerlehranstalten, das tierärztliche und forstwirtschaftliche Bildungswesen auf 5 636 226 ℳ stellten, so geht daraus hervor, daß sich diese Ausgaben für das landwirtschaftliche Bildungswesen, die wir mit Einschluß der Leistungen von Provinzen, Kreisen, Gemeinden und Landwirtschaftskammern auf rund 10 Millionen Mark annehmen wollen, auch volkswirtschaftlich wohl rentieren, d. h. produktiv angelegt sind.

Nun ist streng genommen mit diesen Aufwendungen der gewünschte Erfolg noch nicht erzielt worden. Wenn die Produktion sich in dem angegebenen Maße

[1]) Die Zahlen für diese Berechnungen sind entnommen resp. errechnet aus: Die deutsche Landwirtschaft. Bearbeitet im Kaiserl. Statistischen Amt 1913.

Digitized by Google

heben soll, so muß vorausgesetzt werden, daß jeder Betriebsleiter erstens eine landwirtschaftliche Fachschule besucht und daß er zweitens fähig und gewillt ist, die erworbenen Kenntnisse auch in die Praxis umzusetzen. Dem steht jedoch entgegen, daß sehr viele Landwirtssöhne eine Fachschule nicht besuchen und daß andere sie nur im ersten Winterhalbjahr aufsuchen, sich also eine ganz unzulängliche Fachbildung erwerben. Schließlich ist die Tatsache nicht zu leugnen, daß viele ehemalige Besucher der Winterschule später genau in der alten rückständigen Weise weiter wirtschaften, wie das Ergebnis unserer Umfrage beweist. Wenn von den 50 Befragten nur 22 antworteten, so ist bei einem starken Prozentsatz der Schweigenden jedenfalls die natürliche Bequemlichkeit die Ursache, bei dem Rest aber darf man ruhig annehmen, daß er eben nichts zu antworten hatte. Ich hatte Gelegenheit, mit ehemaligen Winterschülern persönlich über die Frage zu sprechen. Während mir der eine sofort mit einer Reihe von Verbesserungen aufwarten konnte, bemerkte der andere, daß er keine Änderungen eingeführt habe; denn das auf der Schule Gebotene sei doch alles nur „theoretischer Kram" gewesen. Als ich ihm dann erklärte, daß er dazu da sei, diese Theorie in die Praxis umzusetzen, erwiderte er, daß er sich dafür bedanke, Versuchskarnickel zu spielen. Das beharrende Moment spielt eine außerordentlich große Rolle im landwirtschaftlichen Beruf. Ein sehr drastisches Beispiel teilt Wiedemann mit: „Man hat Ackerknechte aus der Gutswirtschaft Hohenheim entlassen, die jahrelang die dortige bessere Feldbestellung mitgemacht haben und — zurückgekehrt in ihre Heimat — bauten sie ihre eigenen Felder in der alten Weise[1])". Wir kommen auf diesen Punkt weiter unten noch zurück.

Die Forderung, daß jeder Betriebsleiter eine Fachschule besuchen soll, setzt natürlich voraus, daß die genügende Anzahl von Schulen vorhanden ist. Daß indessen die Zahl der bis jetzt bestehenden landwirtschaftlichen niederen Fachschulen nicht genügt, ist des öfteren schon ausgesprochen und durch Zahlenangaben belegt worden. Den ganz genauen Bedarf kann man natürlich nicht berechnen, man kann ihn aber mit ziemlicher Sicherheit schätzen. Solche Abschätzungen sind von verschiedenen Seiten vorgenommen worden: Settegast, Oldenburg, Ruoß, Jenne. Die letzte der mir zu Gesicht gekommenen stammt von Hansen nach dem Stand der Dinge von 1913. Hansen geht von der Voraussetzung aus, daß jedes Jahr 35 Schüler die einzelne Schule verlassen und die Betriebsinhaber alle 30 Jahre wechseln, daß also auf je 1050 landwirtschaftliche Betriebe eine Schule entfallen müsse. Auf Grund dieser Voraussetzungen und unter Berücksichtigung der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe von 5—100 bezw. von 10—100 ha in den betreffenden Landesteilen berechnet er den Bedarf, wie folgende Tabelle zeigt. Um zu sehen, zu welchem Teile der Bedarf schon gedeckt ist, haben wir diese Deckung prozentual errechnet und der Tabelle von Hansen angefügt:

[1]) Nach Paulus, a. a. O., S. 63.

Digitized by Google

	Müßten vorhand. sein für die Zahl der Betriebe von		Sind vorhanden			Der Bedarf ist gedeckt mit % bei	
	5 100	10 100 ha	Ackerbau-schulen	Winter-schulen	zusam-men	Spalte I	Spalte II
Dtsch. Reich . .	1178	616	36	366	402	34,12	65
Preußen	671	374	11	246	257	38,3	68,9
Ostpreußen . . .	61	39	—	19	19	31,15	50
Westpreußen . .	44	27	—	9	9	24,54	33,3
Brandenburg . .	59	38	2	13	15	23,7	40
Pommern	44	27	1	14	15	34,1	55,5
Posen	58	35	—	13	13	22,4	37
Schlesien	89	39	1	17	18	20,2	47
Sachsen, Braun-schweig, Anhalt	64	38	2	16	18	28,1	47
Schlesw.-Holstein Lübeck, Hamburg	41	32	2	16	18	34,9	56
Hannover . . .	75	42	5	39	44	58,7	105
Westfalen, b. Lippe	48	27	1	28	29	60,4	107,4
Hessen-Nassau .	38	15	—	18	18	47,1	120
Rheinland . . .	67	25	—	48	48	71,6	192
Bayern	236	118	4	44	48	20,3	40
Sachsen	42	26	10	1	11	26,2	42,3
Württemberg, Hohenzollern .	60	24	4	10	14	23,3	58
Baden	35	10	1	16	17	48,6	170
Hessen	23	8	—	9	9	39,1	112,5
Beide Mecklenburg	12	9	1	3	4	33,3	44
Oldenbg., Bremen	14	8	—	12	12	85,7	150
Thüringen . . .	33	17	2	8	10	30,3	59
Elsaß-Lothringen	34	12	—	13	13	38,2	108

Es ergibt sich aus der Rechnung also einmal die Tatsache, daß damals bei der Annahme, daß alle Betriebsleiter der Größenklasse von 10—100 ha die Fachschule besuchen, im Reich und auch in Preußen das Bedürfnis etwa zu zwei Drittel gedeckt war und nur zu ein Drittel, wenn alle Leiter der Betriebe von 5—100 ha diese Schule besuchen sollen. Am ungünstigsten standen bezüglich der Zahl der Schulen Westpreußen, Posen, Brandenburg und Bayern, wo nur bezw. 33,3 %, 37 %, 40 % und 40 % des Bedürfnisses befriedigt waren. Die günstigsten Verhältnisse treffen wir in der Rheinprovinz mit 192 %, Baden 170 %, Oldenburg mit Bremen 150 % und Hessen-Nassau mit Waldeck 120 %. In diesen Landesteilen ist also das Bedürfnis mehr als gedeckt für die Betriebsgrößen 10—100 ha, ebenfalls in Hessen, Westfalen und Hannover. Die Anzahl der Schulen in diesen Gebieten beweist, daß die Größenklassen von 10—100 ha nicht allein als Rekrutierungsgebiet der niederen landwirtschaftlichen Lehranstalten in Frage kommen und außerdem, daß mit der Vermehrung der Schulen sich auch die Zahl der Schüler hebt, schon aus dem Grunde, weil dann viele Schüler der unmittelbaren Umgebung des Schulortes die Schule besuchen können, ohne am Schulort wohnen zu müssen. Der dadurch bedeutend verbilligte Schulbesuch ermuntert manche Landwirte zu

Digitized by Google

dem Entschluß, ihre Söhne zur Schule zu schicken, die es im anderen Falle nicht getan haben würden, weil sie dazu pekuniär nicht in der Lage waren, oder weil ihnen die dort zu erwerbenden Kenntnisse eine höhere Geldaufwendung nicht lohnten. Wir finden also da, wo die Verkehrsverhältnisse den Schülern ein tägliches Hin- und Zurückfahren zur Schule erlauben, eine bedeutend höhere Schülerzahl als in anderen Provinzen, wie die Gegenüberstellung von Ostpreußen, Pommern, Sachsen mit Schleswig-Holstein, Hannover und Westfalen für 1918/19 beweist [1]).

Provinz	Schülerzahl	Davon wohnten im Elternhaus	Davon wohnten im Schulorte
Ostpreußen	413	41	372 = 90 %
Pommern	230	34	196 = 85 %
Sachsen	430	83	347 = 80 %
Schleswig-Holstein	374	255	119 = 32 %
Hannover	1211	784	427 = 35 %
Westfalen	1715	1285	430 = 25 %

Bezüglich der Deckung der Bedürfnisfrage darf nicht allein die Zahl der Schulen berücksichtigt werden, sondern auch die Schülerzahl. Leider läßt sich dieselbe nur für Preußen und Sachsen für dasselbe Jahr 1913 ermitteln. Wir haben sie in der folgenden Tabelle, zusammen mit der Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe von 10—100 ha, auf die ein Schüler entfiel, vereinigt und die entsprechenden Zahlen für Bayern und Württemberg aus anderen Jahren hinzugefügt.

Provinz oder Staat	Zahl d. Schüler	Ein Schüler entfällt auf Betriebe v. 10—100 ha	Befriedigung des Bedarfs in %
Ostpreußen	639	65	23
Westpreußen	380	76	20
Brandenburg	623	64	23
Pommern	415	67	22
Posen	431	86	17
Schlesien	775	53	30
Sachsen	758	43	35
Schleswig-Holstein	984	33	45
Hannover	2356	19	79
Westfalen	1610	16	94
Hessen-Nassau	515	28	54
Rheinland	1276	20	75
Hohenzollern	49	28	54
Preußen	10 811	36	42
Sachsen	1 093	25	60
Bayern [2])	2 154	58	26
Württemberg [3])	354	71	21

[1]) Zusammengestellt nach: Statistische Nachweisungen aus dem Gebiete der landw. Verwaltung von Preußen, Jahrg. 1918.

[2]) Bei Bayern bezieht sich die Zahl der Winterschüler auf 1912 und diejenige der bedeutend geringeren Ackerbauschüler auf 1904.

[3]) Die Zahlen für Württemberg beziehen sich auf das Schuljahr 1904/05.

Digitized by Google

Um zu zeigen, in welchem Maße der Besuch in den einzelnen Landesteilen den Anforderungen entspricht, haben wir in der letzten Reihe angegeben, welchen Prozentsatz der Besuch von der Zahl ausmacht, die sich ergeben würde, wenn alle zukünftigen Besitzer der Betriebe zwischen 10 und 100 ha die Schule besuchen würden. Wir waren von der Voraussetzung ausgegangen, daß bei jährlich 35 abgehenden Schülern auf 1050 Betriebe eine Schule entfallen müsse. Das würde also bedeuten, daß jede Schule 70 Schüler umfaßt und auf je 15 Betriebe ein Schüler entfällt. Diese Zahl ist in der Provinz Westfalen tatsächlich beinahe erreicht, wo 1913 je 16 Betriebe einen Schüler stellten. Wenn also die Schüler nur der angenommenen Größenklasse entstammten, was wegen der vorher mitgeteilten Verhältnisse bezüglich der Unterkunft der Schüler während des Schuljahres kaum angenommen werden kann, so würden 1913 in Westfalen 94 % der zukünftigen Betriebsleiter die Schule besucht haben, in Hannover 79 %, im Rheinland 75 %, in Westpreußen nur 20 % und in Posen gar nur 17 %. Von hier aus gesehen bekommt die Frage der Bedarfsdeckung ein anderes Gesicht. Nicht die Anzahl der Schulen eines Landesteiles sagt, ob in der betreffenden Gegend die Fachbildung der Landwirte den zu stellenden Anforderungen entsprechend allgemeiner wird, sondern die Zahl der die Schulen wirklich besuchenden Schüler. Bezüglich der Zahl der Schulen stand 1913 die Rheinprovinz fast um das Doppelte günstiger als Westfalen — 192 % gegen 107 %, während bei Berücksichtigung der Schülerzahl Westfalen wesentlich günstiger dasteht als die Rheinprovinz — 94 % gegen 75 %. Von den Bundesstaaten Preußen, Bayern, Sachsen steht am günstigsten Sachsen, wo 60 % der fraglichen Jünglinge die Schule besuchten, gegenüber 42 % in Preußen und 23 % in Bayern.

Wir haben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt gelassen den nicht überall zu ermittelnden Prozentsatz der Schüler der anderen Berufszweige und auch den Teil, der der Größenklasse 5—10 ha entstammt, dessen Berücksichtigung die einzelnen Resultate verschieben, aber nicht wesentlich ändern würde. Andererseits ist 100 ha als obere Grenze der Größenklassen, für deren Nachwuchs die Ackerbau- und Winterschulen in Frage kommen, für Gegenden mit guten Bodenverhältnissen etwas hoch gegriffen. Bei Berücksichtigung all dieser Momente wird man doch sagen dürfen, daß die Zahl der Schulen in den meisten Bundesstaaten nach dem Stande von 1913 nicht ausreichte, und daß auch da, wo genügend Schulen vorhanden waren, der Besuch derselben hinter dem zu erwartenden Maße mehr oder weniger zurück blieb. Leider ließ sich infolge der inzwischen eingetretenen schmerzlichen Verringerung des deutschen Bodens und infolge der fehlenden Schülerzahlen die Berechnung nicht für das Schuljahr 1919/20 aufstellen. Immerhin war eine solche bezüglich der Veränderung der Zahl der Schulen gegenüber 1913/14 für eine Reihe von Landesteilen möglich. Es ist danach der Prozentsatz, bis zu dem das Bedürfnis für die Größenklasse von 10—100 ha befriedigt ist, gestiegen bei Brandenburg von 40 auf 105,3 %, bei Westfalen, beide Lippe von 107,4 % auf 122 %, bei Sach-

Digitized by Google

sen, Braunschweig, Anhalt von 47 auf 55 %, bei Hessen-Nassau, Waldeck von 120 auf 140 %, bei Bayern von 40 auf 45 % und bei Sachsen von 42,3 auf 50 %.

Wir sagten oben, daß die Vermehrung der Schulen auch den Besuch gehoben hat. Andererseits hängt natürlich die Vermehrung der Unterrichtsanstalten in gewissem Maße ab vom sich verallgemeinernden Bedürfnis nach Fachbildung. Dies aber ist erst in den letzten Jahrzehnten reger geworden. Es wäre von Interesse, welche Schülerzahl die niederen landwirtschaftlichen Schulen in den einzelnen Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts besucht hat. Leider fehlen dazu die Unterlagen. Da jedoch bis Ende der 60er Jahre die Ackerbauschulen die einzigen in Frage kommenden Anstalten waren, und diese, wenigstens soweit sie praktische Ackerbauschulen waren, einen geringeren Schülerkreis umschlossen, so läßt sich an der Hand der für Preußen bekannten Schülerzahl und der Zahl der Anstalten in den einzelnen Bundesstaaten der ungefähre Stand schätzen. Die Zahl der bäuerlichen Besitzer, die eine Fachschulbildung genossen hatten, war jedenfalls damals äußerst gering. Der Besuch der Schulen hob sich erst, als in der Winterschule der Schultyp gefunden war, der sich den wirtschaftlichen und persönlichen Verhältnissen des Bauernstandes vollständig anpaßt. Immerhin besuchten nach unserer Rechnung, die nicht allzuweit von der Wirklichkeit abweichen wird, 1879/80 erst etwa 2950 Schüler die niederen landwirtschaftlichen Fachschulen Deutschlands, das sind rund 7 % des Nachwuchses der Betriebsleiter der Größenklasse von 10 bis 100 ha. Im Jahre 1903/04 war die Zahl auf rund 10 340 oder 23 % gestiegen, blieb also immer noch weit hinter dem notwendigerweise zu fordernden Maße zurück.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Baumann, Josef, Obst- und Gartenbaulehrer. **Gärungslose Früchteverwertung.** Gründliche Anleitung zur Erhaltung der Gesundheitswerte, Nährwerte, Genußwerte, ohne schädlichen Zusatz von Säuren und mit wenig Zucker, in Obstsäften, Obst-Musen, Dunstfrüchten, -Milch, -Fleisch usw., ferner durch Trocknung, Lagerung usw. Auf Grund langjähriger Erfahrungen und Versuche bearbeitet. Mit 9 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer in Stuttgart. 1922. Preis 30 *M*.

Dieses Buch behandelt Verfahren und Grundlagen der gärungslosen Früchteverwertung, die für alle Früchte anwendbar sind und dem Gesundheitswerte der Früchte keinen nennenswerten Abbruch tun; dabei spielt die Herstellung von ungegorenen Fruchtsäften zwecks Verwendung als Haustrunk eine besondere Rolle. Der Verfasser begnügt sich nicht damit, Rezepte aufzustellen, er begründet und entwickelt vielmehr seine Verfahren eingehend in dem ersten Teile des Buches und bespricht dann im zweiten Teile die praktische Ausführung.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler, Jena.
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.
Druck der Buchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

71. Jahrgang. 1./15. Nov. 21/22. Heft 1922.
Erscheint monatlich 2mal. Preis vierteljährlich Mark 50.—.

Fühling's Landwirtschaftliche Zeitung

Centralblatt für praktische Landwirtschaft

Unter Mitwirkung der Herren

Geh. Reg.-Rat und Landes-Ök.-Rat Prof. Dr. **Aereboe** in Berlin; Prof. Dr. **E. Blanck** in Göttingen; Prof. Dr **Bode** in Halle; Professor Dr. **Borneman** in Heidelberg; Professor Dr. **Brinkmann** in Bonn; Geh. Ök.-Rat Prof. Dr. **Dettweiler** in Rostock; Prof. Dr. **Eber** in Leipzig; Prof. Dr. P **Ehrenberg** in Breslau; Prof. Dr. **Fruwirth** in Wien; Geh. Reg.-Rat Dr. **Gerlach** in Berlin; Geh Hofrat Prof. Dr. **Giesevius** in Gießen; Prof. E. **Groß** in Liebwerd; Prof. Dr. **Gutzeit** in Halle; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Hansen** in Berlin; Prof. Dr. **Nils Hansson** in Stockholm; Prof. Dr. **Hailthol** in Harleshausen, Bz Cassel; Prof. Dr. **P. Holdefleiß** in Halle; Prof. Dr. **Honcamp** in Rostock; Hofrat Prof. Dr. **Immendorf** in Jena; Dr. **B. Kajanus** in Landskrona; Prof. Dr. **Kießling** in München Geh Reg.-Rat. Prof. Dr **König** in Münster; Prof. Dr. **Kranz** in Döbeln; Privatdozent Dr. **Krzymowski** in Degerloch bei Stuttgart; Prof. Dr. **Lemmermann** in Berlin; Rittergutsbesitzer Dr. h. c. **von Lochow** in Petkus; Prof. Dr. **Mitscherlich** in Königsberg; Prof Dr. **Morgen** in Hohenheim; Dr. **Max Müller** in Königsberg (Neumark); Hofrat Prof. Dr. **Wilh. Müller-Lenhartz** in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Th. Pfeiffer** in Cassel; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Remy** in Bonn; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **von Rümker** in Emersleben; Reg.-Rat Prof. Dr. **Steglich** in Dresden, Ök.-Rat Dr. **Stieger** in Berlin; Hofrat Prof. Dr. **Stoklasa** in Prag; Prof. **von Strebel** in Stuttgart; Hofrat Prof. Dr. **Strecker** in Leipzig; Geh. Reg.-Rat Prof. Dr **Stutzer** in Godesheim; Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. **Tacke** in Bremen; Prof. Dr. **Tschermak** in Wien; Prof. Dr. **Voelz** in Königsberg; Prof. Dr. **Wacker** in Hohenheim; Hofrat Prof. Dr. **Wagner** in Weihenstephan; Prof. Dr. **Westermeyer** in Liebwerd
und namhafter anderer Herren der **Theorie** und **Praxis**

herausgegeben von

Dr. Wilhelm Edler,
Geheimer Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Jena.

Stuttgart.
Verlag von Eugen Ulmer

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen des In- und Auslandes, sowie durch alle Postanstalten zum Preis von Mk. 50.— für das Vierteljahr.
Alle Zuschriften in **Redaktions-Angelegenheiten** bittet man zu richten an Herrn **Prof. Dr. W. Edler** in Jena.
Anzeigen und Versand-Angelegenheiten an die Verlagsbuchhandlung von **Eugen Ulmer** in **Stuttgart**, Olgastraße 88.

Digitized by Google

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastraße. 83.

Melkbüchlein.

Herausgegeben vom **Deutschen Milchwirtschaftlichen Verein.**

3. Auflage — bearbeitet von

Dr. R. von Ostertag und Dr. [illegible]. Henkel

Professor, Vorstand des tierärztlichen Landesuntersuchungsamts und Ministerialrat im Ministerium des Innern in Stuttgart

Profes[illegible] [illegible]ulturchemie und Milchwirtsch[illegible] [illegible] technischen Hochschule [illegible] München.

Mit 94 Abbildungen. — Preis ℳ 360.— (mit Porto ℳ 372.—)

Düngerlehre. Zum Gebrauch an landwirtschaftlichen, gärtnerischen und ähnlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht. Von Professor Dr. R. Otto, Vorsteher der chemischen Versuchsstation an der Höheren staatlichen Lehranstalt für Obst- und Gartenbau zu Proskau. **3.** erweiterte Auflage. Preis ℳ 450.— (mit Porto ℳ 462.—.)

Der Gemüsebau in Feld und Garten. Für Gärtner, Landwirte und Gartenbesitzer, Gartenbauschulen, landwirtschaftliche Winterschulen und gärtnerische Fortbildungsschulen. Von J. Kindshoven, staatlicher Gartenbauinspektor in Bamberg. **2.** Aufl. Mit 53 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 600.— (mit Porto ℳ 616.—)

Anleitung zum Gemüsebau sowie zur Einrichtung eines Hausgartens. Von Ökonomierat Fr. Lucas. 7. Auflage bearbeitet von Eduard Lucas, Direktor des Pomologischen Instituts in Reutlingen. Mit 103 Abbildungen. Preis gebunden ℳ 480.— (mit Porto ℳ 496.—)

Neue Entwicklungsformen im Pflanzenreiche durch Ernährungsveränderung, Mutation, Kreuzung usw. unter besonderer Berücksichtigung des Obstbaumes. Von W. Poenicke, Geschäftsführendem Vorsitzenden der Deutschen Obstbaugesellschaft. Mit 18 Abbildungen. Preis ℳ 540.— (mit Porto ℳ 552.—)

Schafwolle

nur solche — verarbeitet gegen mässigen Arbeitslohn zu den unübertroffenen **Wagenfelder**

Herren- u. Damenstoffen

Schlaf- und Pferdedecken, Strickgarnen

M. B. Blumenthal,

Strickgarn-Spinnerei u. Tuchfabrik Wagenfeld Station Ströhen-Wagenfeld, Provinz Hannover.

Muster und nähere Auskunft kostenfrei. In eiligen Fällen sofortiger Umtausch.

Vicia villosa

unsere Spezialität

Saatgut Moys (Schles.).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 85.

Philosophie der Landwirtschaftslehre. Von Privatdozent Dr. R. Krzymowski. Geb. ℳ 2160.—.

Digitized by Google

Die Wirtschaftsberatung im Obstbau.

Ein Buch für jeden Obstzüchter.

Von Franz Schönberg,

Landesökonomierat, Vorstand der staatlichen Gartenbauschule, Lehrer für Obst- und Gemüsebau an der landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Mit 38 Abbildungen, 3 Plänen, 20 Kurven- und vielen statistischen Tafeln.

Preis ℳ 720.—. (Mit Porto ℳ 736.—.)

Es ist in den letzten Jahrzehnten auf obstbaulichem und verwandten Gebieten kaum ein Buch erschienen, das eine solche Menge von praktischen Erfahrungen in wissenschaftlicher Form, von ähnlich bedeutsamer Art, darbietet wie das vorliegende. Es spricht darin ein in der Praxis des Obstbaus gereifter Mann, der gewöhnt ist, auf Grund seiner Erfahrung zielsicher seine Wege zu gehen. Nicht Altes wird in veränderter Aufmachung, sondern Neues und für die Obstbaupraxis tatsächlich Nützliches wird dargeboten. Von hervorragender Wichtigkeit ist die bedeutungsvolle und gewissenhafte Erklärung des herrschenden Einflusses der Lage für den Obstbau. Allein nicht bloß erklärt wird in dem Buche, sondern, was ganz ungewohnt im Obstbau ist, die Behauptungen werden durch in der Praxis gewonnene Zahlen bewiesen. Nicht für diesen oder jenen ist das Buch bestimmt, sondern für jedermann, der Obstbau treibt.

Gärungslose Früchteverwertung.

Gründliche Anleitung zur Erhaltung der Gesundheitswerte, Nährwerte, Genußwerte, ohne schädlichen Zusatz von Säuren mit wenig Zucker, in Obst-Säften, Obst-Musen Dunst-Früchten, -Milch, -Fleisch usw. durch Trocknung, Lagerung usw.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen und Versuche bearbeitet von

Josef Baumann,

Obst- und Gartenbaulehrer.

Mit 9 Abbildungen. — Preis ℳ 300.—. (Mit Porto ℳ 312.—.)

Vorliegende Schrift gehört nicht zu den Einmach-Rezeptbüchern alter Art, sie gibt vielmehr auf Grund langjähriger Erfahrungen und Versuche Haltbarmachungs-Verfahren, die für alle Früchte anwendbar sind. Wer dieses Buch geistig zu seinem Eigentum macht, wird sicher und selbständig in allen Zweigen der Früchteverwertung.

Martin-Zeeb,

Handbuch der Landwirtschaft

8. neu bearbeitete Auflage von

Rudolf Zeeb,

Direktor der landwirtschaftlichen Schule Weener in Ostfriesland.

Mit 45 farbigen Abbildungen auf 4 Doppeltafeln und 472 Textabbildungen.

Preis geb. ℳ 3000.—. (Mit Porto ℳ 3120.—.)

Es ist ein sehr erfreuliches Zeichen für die Wertschätzung des bekannten „Martin-Zeebschen Handbuches der Landwirtschaft", daß es nach kurzer Zeit schon wiederum in einer neuen, 8. Auflage zur Ausgabe gelangt. Dieses mit ausgezeichneten Textabbildungen und farbigen Tafeln versehene Werk bietet dank seiner leichtfaßlichen Sprache und erschöpfenden Behandlung des gesamten Wissensgebietes dem Landwirt eine wirkliche Stütze in seinem schweren Beruf und gibt ihm auf tausenderlei Fragen die richtige Antwort. Wer seine Erträge im landwirtschaftlichen Betriebe steigern will, greife nach diesem Buche, das von jeher ein Schatzkästlein des Landwirts genannt wurde.

Landwirtschaftliche Fütterungslehre und Futtermittelkunde.

Von Professor Dr. Honcamp,

Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Rostock.

Gebunden ℳ 1800.—. (Mit Porto ℳ 1820.—.)

Digitized by Google

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastraße 83.

Soeben sind erschienen:

Zeitgemäßer Betrieb der Landwirtschaft

besonders in der bäuerlichen Wirtschaft.

Ein Leitfaden für landwirtschaftliche Schulen
und zum Selbstgebrauch für den
praktischen Landwirt.

Von

Dr. h. c. Ernst Strebel

Professor und früh. Direktor in Hohenheim.

Preis gebunden ℳ 420.— (mit Porto ℳ 432.—.)

Landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender 1923

Von Landesökonomierat **Maier-Bode**

Preis gebunden etwa ℳ 200.—. Bei Bezug von 12 Stück etwa je ℳ 180.—

Ein äußerst praktischer und handlicher Taschen-Kalender.

Der Stickstoff

Seine erfolgreiche Verwendung in der neuzeitlichen praktischen Landwirtschaft. Nach dem neuesten Stand wissenschaftl. Erkenntnis und prakt. Erfahrung für Landwirte aller Besitzgrößen, insbesondere Schüler landw. Lehranstalten.

Von Dipl. Landwirt **H. Hummel,**

Gen.-Sekr. d. landw. Hauptverband Württemberg u. Hohenz.

Preis ℳ 360.— (mit Porto ℳ 372.—)

Der praktische Obstbau

Lehrbuch für den gesamten Obstbau und Obstbauverwertung.

Von Obstbauinspektor **Georg Thiem.**

Mit 129 Abbildungen.

2. Auflage.

Preis gebunden ℳ 570.—. (mit Porto ℳ 586.—)

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck der Hofbuchdruckerei Unzhofer & Ulmer in Ludwigsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google